Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**
Prof. der Botanik Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal
Prof. der Physiologie in Erlangen.

Jährlich 24 Nummern von je 2 Bogen. Preis des Jahrgangs 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

I. Jahrg. **10. Februar 1882.** **Nr. 23.**

Mit Nr. 24, welche mit Register, Titel u. s. w. bis Ende Februar ausgegeben werden wird, schliesst der erste Band. Wir ersuchen die geehrten Abonnenten um rechtzeitige Erneuerung des Abonnements für den zweiten Band, damit in der Zusendung keine Unterbrechung eintritt.

Die Verlagsbuchhandlung.

Inhalt: **Westermaier** und **Ambronn**, Beziehungen zwischen Lebensweise und Struktur der Schling- und Kletterpflanzen. — **Karpinski**, Ueber den Bau des männlichen Tasters und den Mechanismus der Begattung bei Dictyna benigna Walck. (Mit 1 Tafel). — **Hoernes**, Die Trilobitengattungen: Phacops und Dalmanites und ihr vermutlicher genetischer Zusammenhang, — **Virchow, Rothholz**, Zur Anatomie des Auges. — **Kräpelin**, Ueber die Dauer einfacher psychischer Vorgänge (Fortsetzung). — **Krasan**, Bericht in Betreff neuer Untersuchungen über die Entwicklung und den Ursprung der niedrigsten Organismen. — **Lang**, Kopulation mariner Dendrocoelen. — **Haller**, Die Mundteile und systematische Stellung der Milben. — **Michel**, Ueber Iris und Iritis. — **Fano**, Das Verhalten des Peptons und Tryptons gegen Blut und Lymphe. — **Richet**, Wirkung der Elektricität auf Gärungen.

M. Westermaier und H. Ambronn, Beziehungen zwischen Lebensweise und Struktur der Schling- und Kletterpflanzen.

Flora 1881, Nr. 27, S. 417—430.

Die Verfasser bezeichnen diese Arbeit als einen Versuch, den in mancher Hinsicht auffallenden anatomischen Bau der Schling- und Kletterpflanzen aus der Lebensweise der letztern zu erklären. Der anatomische Bau dieser den verschiedensten Familien angehörenden Gewächse ist schon vielfach untersucht worden, so dass dem hierüber Bekannten Neues kaum hinzuzufügen bleibt. Dagegen ist eine eingehendere Würdigung dieser vielfach eigentümlich und abnorm erscheinenden Strukturverhältnisse „im Licht der physiologisch-anatomischen Betrachtungsweise“ bis jetzt nicht unternommen worden. Die Verfasser haben sich nun dieser Aufgabe unterzogen und sind hierbei zu dem Schluss gelangt, dass der anatomische Bau der Schling- und Kletterpflanzen eine zweifache Beziehung zeige zu ihrer Lebens-

weise, und zwar einmal in der Ausbildung der leitenden Gewebe und zweitens in der Anordnung der mechanischen. Im Hinblick auf das erstere Verhältniss ist zunächst hervorzuheben, dass bei der vorwiegenden Längenausdehnung der hieher gehörigen Pflanzen die Leitung notwendiger Stoffe auf große Entfernungen hin geschehen muss, sowol die in offnen Bahnen (Gefäßen, Siebröhren), als auch die durch geschlossene Membranen z. T. durch Diosmose, stattfindende (so z. B. im Holzparenchym, den Markstrahlen). Einesteils der anatomische Bau, andernteils die Anordnung dieser Gewebearten machen letztere indess zur raschen Leitung von Luft oder Wasser, von Eiweißstoffen oder gelösten Kohlenhydraten auf weite Strecken hin besonders tauglich. Dies spricht sich nach den Verfassern bei den Gefäßen aus in der Verminderung der adhärirenden Fläche durch Vergrößerung des Durchmessers. Alle Schling- und Kletterpflanzen besitzen, wenigstens in ältern Stämmen, sehr weite Gefäße, welche auf der Querschnittsfläche schon dem freien Auge auffallen. So beträgt beispielsweise der durchschnittliche Durchmesser der größern Gefäße bei *Bryonia dioica* 100 Mikrom., bei *Glycine sinensis* 200 Mikrom., bei *Calamus Rotang* 350 Mikrom., bei einigen *Passifloreen* 500 Mikrom. Für die weitesten Gefäße der brasilianischen *Hypanthera Guapeva* hat man den Durchmesser sogar mit 600—700 Mikrom. bestimmt. Neben solchen weiten Gefäßen kommen aber überall noch bedeutend engere (und außerdem noch Tracheiden) vor. Diese sind, nach der Ansicht der Verfasser, zur Versorgung der einzelnen Blätter Knospen u. s. w., kurz kleiner Pflanzenteile, mit Luft bestimmt. Als allgemeine Regel heben die Verf. hervor, dass bei den in Rede stehenden Pflanzen die Gefäße in den dem Mark naheliegenden Teilen des Holzkörpers enger sind, als in den äußern, ältern. Die Ursache hievon soll darin liegen, „dass in den jüngern Zweigen das Bedürfniss, die Luft auf weite Entfernungen hin zu leiten, nicht in dem Maße hervortritt, wie in den spätern Stadien, wo ein einziger Stamm von verhältnissmäßig kleinem Querschnitt die Leitung der Luft für ein Verzweigungssystem von ganz bedeutender Ausdehnung übernehmen muss.“ Dieser letztere Umstand, der bei den Schling- und Kletterpflanzen erhöhte Anspruch an die Leitungsfähigkeit eines relativ kleinen Stammquerschnitts, hätte, nach der Meinung des Ref., seitens der Verf. gleich eingangs schärfer betont werden sollen. Denn wesentlich hiermit ist die Notwendigkeit einer raschen Leitung, also weiter Leitungsorgane, zu begründen. Durch „vorwiegende Längenausdehnung“, wie die Verf. anfänglich sagen, wird das maßgebende Verhältniss kaum präcis genug ausgedrückt. Ein im geschlossenen Bestand erwachsener Kiefern- oder Buchenhochstamm ist sicherlich auch vorwiegend in die Länge gedehnt. — Interessant und für die Anschauung der Verf. günstig ist das angeführte Resultat einer Vergleichung des kletternden *Galium Aparine* mit dem aufrechten

G. verum oder *G. Mollugo* auf Querschnitten durch nahezu gleich dicke Stengel. Dort beträgt der Gesamtquerschnitt der größern Gefäße das sechs- resp. fünffache desjenigen der zwei letztgenannten Arten. Für *Lonicera Caprifolium* und *L. tatarica* wird ein ähnlicher Unterschied angegeben. — Auch das Vorkommen weiterer Gefäße im Frühlingsholz unsrer Bäume dürfte nach dem Verf. damit zu erklären sein, „dass gerade im Frühjahr die möglichst ungehinderte Leitung der Luft auf größere Entfernungen hin sehr vorteilhaft ist". Ref. möchte sich hier die Bemerkung erlauben, dass diese Vorteilhaftigkeit wol erst bewiesen werden müsste, ganz abgesehen davon, dass weite Gefäße im Frühjahrsholz keineswegs allgemein verbreitet sind, und dass die zunehmende Verengerung der Gefäße gegen die Herbstgrenze gewiss auch durch den im Verlauf der Vegetationsperiode steigenden Rindendruck bedingt ist[1]). Ueberhaupt liegt die Bedeutung der Gefäße wol kaum einzig und allein in der Weiterleitung von Luft; ja, es scheint sogar nach den neuesten Untersuchungen ihre Funktion ganz vorwiegend in der Ansammlung und Weiterleitung von Wasser[2]) zu bestehen. — Die Einförmigkeit der Gefäße bei *Hedera Helix* und *Hoya carnosa* wird von den Verfassern in plausibler Weise auf das langsame Wachstum dieser Kletterpflanzen zurückgeführt. — Auch die „eiweißleitenden Elemente", die Siebröhren sind bei den Schling- und Kletterpflanzen „außerordentlich gut" ausgebildet, und zeichnen sich entweder durch beträchtliche Weite oder durch bedeutende Schrägstellung der dann mit vielen Siebplatten versehenen Querwände aus. Bei der Dünnwandigkeit der Siebröhren und dem Umstande, dass durch Druckdifferenzen tatsächlich eine Bewegung ihres Inhalts veranlasst wird, halten die Verfasser Einrichtungen gegen ein Collabiren der Siebröhrenwandungen für förderlich, vielleicht sogar für absolut notwendig. Kommt nun schon bei aufrecht stehenden Pflanzen eine teilweise Umhüllung der Siebröhrenbündel durch dickwandige Faserschichten (Sklerenchym) sehr häufig vor, so muss ein derartiger Schutz dort um so erwünschter sein und in um so ausgiebigerm Maße gewährt werden, wo zur Fortbewegung des Siebröhreninhalts auf weitere Strecken erhöhte Druckdifferenzen in Wirksamkeit treten, die Gefahr eines Collabirens der Siebröhrenwandungen also wächst[3]). In der Tat sehen wir nun bei sehr vielen Schling-

1) Vergl. de Vries, Einfluss des Drucks auf den Bau des Holzes. Flora, 1872. 1875.

2) Vergl. J. Böhm, Ueber die Funktion der vegetabilischen Gefäße, Bot. Zeitg. 1879.

3) Ref. gibt hier die Ansichten der Verf. wieder, ohne jedoch vollständig mit ihnen übereinzustimmen. Der Mechanismus des Siebröhrenapparats ist noch so unklar, und unsere Kenntniss von der Bewegung des Siebröhreninhalts und ihren Ursachen so mangelhaft, dass eine Erklärung der Schutzbedürftigkeit der Siebröhren aus ihrer Funktion kaum möglich scheint. — Ref. möchte übri-

und Kletterpflanzen das Bestreben hervortreten, allen, oder doch einem großen Teil der Siebröhren eine möglichst geschützte Lage zu verschaffen; dies wird sehr häufig dadurch erreicht, dass der Holzteil des einzelnen Bündels, oder des gesamten Bündelringes Einbuchtungen besitzt, welche von siebröhrenführendem Gewebe ausgefüllt sind. So bei *Tamus communis*, manchen *Bignoniaceen, Apocyneen, Asclepiadeen.* Am vollkommensten ist diese Verlegung von Siebröhren zwischen Holzmassen bei mehrern *Strychnos*-Arten durchgeführt. Hier besitzt der sekundäre Bast keine Siebröhren, die letztern befinden sich vielmehr gruppenweise innerhalb des Holzkörpers, in dem das Cambium abnormer Weise nach Innen nicht nur Holz, sondern auch einzelne Siebröhrenbündel bildet. Die letztern sind also ringsum von Holz umschlossen, gleichsam in dieses eingemauert. Dabei darf jedoch nicht verschwiegen werden, dass diese Struktur nicht nur bei rankenden und kletternden, sondern auch bei aufrecht wachsenden *Strychnos*-Arten vorkommt. Hierin liegt jedoch für die Verf. keine Schwierigkeit, denn, sagen sie, es „wird daraus Niemand folgern, dass für nicht windende und nicht kletternde Pflanzen dergleichen anatomische Besonderheiten von Nachteil sind", da ja auch bei solchen Gewächsen an die betreffenden Organe zeitlebens oder periodisch gesteigerte Leitungsansprüche herantreten können. Hierin ist den Verf. durchaus beizustimmen, und bleibt nur zu wünschen, dass es ihnen gelingen möge, außer den hier angeführten großen Frühjahrsgefäßen mancher Bäume und weiten Siebröhren von *Potamogeton natans* noch weitere Stützen für ihre obige Aeußerung beizubringen. — Auf die Tendenz, die Siebröhren ins Innere des Stamms zu bringen, lässt sich vielleicht auch das bei kletternden und schlingenden *Menispermeen* bei *Glycine* (*Wistaria*) *sinensis*, manchen *Bauhinien* und andern Pflanzen beobachtete Auftreten successiver Zuwachsringe außerhalb des ursprünglichen, seine Tätigkeit dann einstellenden Cambiums zurückführen. Endlich ist hier auch des vielen rankenden und kletternden *Sapindaceen* eigentümlichen zusammengesetzten oder geteilten Holzkörpers zu gedenken. Hier finden sich nämlich auf dem Querschnitt mehrere Holzringe, von gemeinsamer Rinde umschlossen, und zwar entweder ein mittlerer Hauptring, umgeben von einer Anzahl Außenringe, oder nur peripherische Ringe ohne centralen Hauptring. Jeder Holzring ist umgeben von einer normalen, dauernd tätigen Cambiumzone und einer normalen Bastschichte. Die neubildende Tätigkeit des Cambiums ist auf der Innenseite der peripherischen Holzringe weit ausgiebiger, als auf ihrer Außenseite. Dadurch gelangt die größere Masse des siebröhrenführenden Bastgewebes ins Innere des Stamms. Ob diese auf verschiedene Weise bewirkte „Einkammerung" von siebröhrenführenden Bastteilen in manchen Fällen diesen auch

gens bezweifeln, ob bei einer inhaltserfüllten Siebröhre im unverletzten Stamm ein „Collabiren der Wandungen" denkbar ist.

einen Schutz bieten soll gegen radialen Druck, lassen die Verfasser aus Mangel an bestimmten Anhaltspunkten unentschieden. Windende Pflanzen, die allmählich dicker werdende Stämme als Stütze benutzen, sind tatsächlich einem solchen radialen Druck ausgesetzt. — Eine weitere anatomische Eigentümlichkeit vieler Schling- und Kletterpflanzen liegt in dem Auftreten sehr hoher Markstrahlen von oft ansehnlicher Breite. Die Markstrahlen erscheinen hiedurch auch zur Leitung von Kohlehydraten in longitudinaler Richtung befähigt, während sie bei aufrecht stehenden Pflanzen diesen Transport vornehmlich in horizontaler Richtung zu besorgen haben und ersteres Geschäft innerhalb des Holzkörpers hier fast ausschließlich dem Holzparenchym zukommt. — Was endlich das mechanische System, dargestellt durch die dickwandigen Elemente des Sklerenchyms, betrifft, so passt sich dieses der Inanspruchnahme auf Zugfestigkeit an, welcher windende wie kletternde Pflanzen ausgesetzt sind, jene infolge des Dickenwachstums der Stütze, diese durch das Auseinanderweichen der gewonnenen Stützpunkte, beide durch schlaffes Herunterhängen größerer oder kleinerer Teile. Die Biegungsfestigkeit tritt in diesen Stämmen zurück, die zu ihrer Herstellung sonst nötigen mechanischen Elemente werden entbehrlich, die Anordnung der überhaupt vorhandenen zeigt „centripetale Tendenz“. Während z. B. die innersten Gefäßbündel in aufrechten Palmenstämmen nur sehr spärlich umscheidet sind, werden sie in den kletternden Stengeln von *Carludovica* oder *Calamus Rotang* von starken Sklerenchymsträngen umgeben. Manche ebenfalls kletternde *Piperaceen* besitzen an der Innenseite des Gefäßbündelkreises einen Sklerenchymring. Bei vielen Schling- und Kletterpflanzen erscheint die Markhöhle geschwunden oder doch reducirt, oder es finden sich hier besonders dickwandige Zellen vor. — In andern Fällen (*Tecoma radicans*) entsteht von der Innenseite des außen normal wachsenden Holzrings ein neuer Cambiumring, welcher in gewöhnlicher Weise, nur in umgekehrter Orientirung, Holz und Bast bildet, und so die Holzmasse des Stamms verstärkt.

Aus allem Mitgeteilten ziehen die Verfasser folgenden Schluss: „Das vergleichend anatomische Studium der Schling- und Kletterpflanzen zeigt, dass es trotz der Verschiedenheit der Struktureigentümlichkeiten dieser Gewächse an gemeinsamen anatomischen Zügen nicht fehlt. Das Gemeinsame stellt sich jedoch nur bei einer physiologisch-anatomischen Betrachtungsweise heraus. Diese Betrachtungsweise ermöglicht es sogar, eine Reihe sogenannter abnormer Wachstumstypen unserm Verständniss näher zu bringen oder physiologisch zu deuten“. Es steht außer Zweifel, dass der von den Verfassern erfolgreich betretene Weg einer genauern Vergleichung des anatomischen Baues der Pflanzen mit ihrer Lebensweise uns das Verständniss verschiedenartiger interessanter Anpassungserscheinungen erschließen und vielseitige Anregung bieten wird. Befriedigende Re-

sultate werden jedoch nur bei vollständiger Beherrschung des verwerteten anatomischen Materials und äußerster Vorsicht im „Deuten" zu erzielen sein. Beiden Anforderungen suchten die Verfasser in ihrer vorliegenden Arbeit möglichst gerecht zu werden.

K. Wilhelm (Wien).

Ueber den Bau des männlichen Tasters und den Mechanismus der Begattung bei Dictyna benigna Walck.

Von **Alex. Karpinski,**

Professor am landwirtschaftlichen Institut Nova-Alexandria.

Seitdem schon gegen Ende des XVII. Jahrhunderts Mart. Lister die Meinung ausgesprochen hatte, dass die männlichen Taster der Spinnen zu Begattungszwecken dienten, ist die Begattung der Spinnen vielfach beobachtet worden (Herman, Lebert, Bertkau u. A.). Aber erst durch die berühmten Untersuchungen von Menge („Ueber die Lebensweise der Arachniden" und später in seinem Werke „Preußische Spinnen") wurden wir mit diesem physiologischen Akte genauer bekannt, wenn auch noch viele Fragen über den Bau der Taster und besonders über den Mechanismus der Begattung unerörtert oder unklar blieben.

Die Untersuchung der eigentlichen Begattung bietet viele Schwierigkeiten: ein unvorsichtiges Berühren der sich begattenden oder zur Begattung sich vorbereitenden Spinnen treibt sie in die Flucht; die Brücke'sche Lupe genügt zur Beobachtung der Einzelheiten des Akts nicht, und deshalb dürfte eine neue Darstellung der Begattung der Spinnen auf Grund mikroskopischer Untersuchung (Hartnack, schwächste Vergrößerung) nicht ohne Interesse sein.

In seinem Werke (Preußische Spinnen S. 700) beschreibt Menge den Akt der Begattung der Lymphiden folgendermaßen: „Gestattet das Weibchen seine (des Männchens) Annäherung, so kriecht es mit zusammengebrachten Vorderfüßen unter dasselbe in umgekehrter Richtung, so dass Beide einander das Gesicht zuwenden, und nun geschieht die Uebertragung des Samens durch abwechselnde Umfassung des weiblichen Schlosses vermittels der, aus dem Schiffchen durch den Schraubenmuskel herausgeschnellten Uebertragungsorgane und durch Eindringen des Oeffners und Samenträgers in die Samentasche des Weibchens". Meine Untersuchungen ergaben, dass die Begattung nicht so einfach ist wie Menge sie schildert. Darauf deuten auch schon die complicirte Einrichtung der männlichen Kopulationsorgane und die Schwierigkeiten hin, unter denen der Vorgang der Begattung sich vollzieht. In Bezug auf letztern Punkt kann ich eine Beobachtung über die Begattung von *Epeira diadema* anführen: einem Weibchen, welches an einem horizontalen Faden des im Gebüsche befestigten Gewebes hing, näherte sich ein Männchen und begann mit dem ersten Paare seiner Füße die Stelle des Bauches zu betasten, wo sich die weiblichen

Organe öffnen. Dies dauerte ungefähr eine halbe Stunde; dann umklammerten sich plötzlich beide Individuen und prallten danach sogleich wieder von einander. Das Männchen blieb etwa drei Minuten mit ausgestreckten Füßen an dem Faden hängen, während das Weibchen sich in den Mittelpunkt des Gewebes entfernte. Bald darauf erschien ein zweites Männchen, welches 10 Minuten lang in der bekannten Weise das Weibchen reizte und dann zum Akte der Begattung schritt, welcher wol $^1/_2$ Stunde dauern mochte. Hieraus geht hervor, dass infolge der unbequemen Lage das erste Männchen die Begattung nicht vollziehen konnte, eine Annahme, welche dadurch gestützt wird, dass auch das zweite Männchen nicht im Stande war ein zweites Mal die Begattung zu beginnen, nachdem das Weibchen den Mittelpunkt des Gewebes verlassen hatte und sich wieder auf einem horizontalen Faden befand.

Mehrfache Beobachtungen der Begattung der Spinnen ergaben, dass in dieser Hinsicht das beste Objekt die *Dictyna benigna* Walck. darstellt, einmal weil die männlichen Taster verhältnissmäßig viel einfacher gebaut sind als bei andern Spinnen, und sodann weil das Weibchen dieser Art auf Blättern, namentlich der Sträucher (besonders häufig denen von Syringa vulgaris) sein Netz webt und dabei ein in der Richtung der Mittelrippe zusammengebogenes Blatt wählt, so dass das Gewebe in der Art einer Brücke von der einen Hälfte zur andern gezogen wird. Die Begattung geht auf dem Netze vor sich und Weibchen und Männchen sind von dem Akte so hingerissen, dass ich das Blatt abschneiden und zur Untersuchung in mein im zweiten Stock gelegenes Arbeitszimmer tragen, ja sogar ihre Lage ändern konnte, falls diese der Beobachtung Hindernisse bot, ohne die Spinnen im geringsten zu stören.

Der Schilderung der Begattung will ich zuerst eine Beschreibung des Baues der Taster voraussenden, wie er sich nach meinen Untersuchungen darstellt. Nach Menge besteht bei den Spinnen das reife männliche Tasterglied (dessen Endglied er Kolben, Clava nennt), aus einem häutigen, gewöhnlich löffelähnlichen vertieften Gliede (Schiffchen, Cymbium), in dessen Vertiefung (Becken, Alveolus) verschiedene Uebertragungsorgane (Ueberträger, Stema) befestigt sind. — Für die wichtigsten Teile der Ueberträger hält Lebert (Ueber den Wert und die Bereitung des Chitinskelets der Arachniden für mikroskopische Studien 1874 S. 17) den Samenträger (Spermatophorum) und den Eindringer (Embolus), während er alle übrigen Teile: Zähne, Haken u. s. w., welche zum Anheften an das weibliche Schloss dienen, mit dem allgemeinen Namen Halter (Retinacula) bezeichnet. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, dass das Tasterglied der *Dictyna benigna* auf folgende Art zusammengesetzt ist: Wird der Taster, wenn das Männchen sich in einem gereizten Zustande befindet, kurz vor der Begattung beobachtet (was Fig. 1 bei 60maliger Vergrößerung zeigt), so

unterscheidet man zwei Erhöhungen; die eine *a* ist dunkelfarbig, deutlich gestreift und endigt unten mit einem bedeutenden Anhange *g*, oben mit einem feinen Fortsatze *e*; die andere Erhöhung *b* ist hellfarbig und ohne Zweifel mit einer Flüssigkeit, dem Samen gefüllt, so dass wir in der zweiten Erhöhung *(b)* des Ueberträgers den Samenbehälter zu erkennen haben. Dieser im Becken gelegene Behälter verlängert sich in ein Rohr, das Samenrohr, welches an der ersten (Fig. 2 *sr*) Erhöhung (Fig. 1 *a*) des Ueberträgers einige Schlingen bildet, die somit als Samenrohrbehälter zu bezeichnen sein würden. Das Samenrohr geht in den Fortsatz *e* über, welcher die Gestalt einer elastischen Peitsche annimmt, und den Eindringer (*E* Fig. 2) darstellt [1]). Drückt man leicht auf den Taster, so schiebt sich der Eindringer aus dem Leiter hervor; bricht man einem trocknen Präparate die Spitze des Leiters *(g)* ab, so findet man in dieser stets das Ende des Eindringers. Hieraus folgt, dass der Eindringer im ungereizten Zustande im Leiter sich befindet.

Der Eindringer besteht (wie Fig. 3 zeigt) aus zwei in einander geschobenen Röhren, deren doppelte Konturen man bei stärkerer Vergrößerung bis zum Löffel verfolgen kann. Die äußere, die Fortsetzung des Samenrohrträgers, bildet eine harte, chitinisirte Scheide und läuft in eine löffelartige Spitze aus, vor welcher sich die Oeffnung des Eindringers befindet, während die innere Röhre die Fortsetzung des Samenrohrs bildet. Der Leiter stellt die Fortsetzung des Samenrohrträgers dar und besteht aus einem elastischen, in Kali causticum unlöslichen Gewebe, welches im Bereiche des Leiters viel stärker chitinisirt ist, so dass es allmählich in ein ganz hartes Ende übergeht. Der Leiter besteht aus einer Rinne mit zwei Seitenflügeln (*h, h* Fig. 2) und endigt mit einem schnabelähnlichen, zerbrechlichen Fortsatz *g*, welcher außen mit kleinen Warzen versehen ist, innen aber eine rinnenförmige Vertiefung besitzt, in der das Ende des Eindringers ruht. Alle bisher genannten Teile des Ueberträgers können schematisch so, wie in Fig. 4 dargestellt werden.

Bis jetzt war die Rede von dem Teile des Tasters, welchen Menge Kolben oder Clava nennt. Von Bedeutung ist aber auch dasjenige Glied, auf welchem der Kolben sitzt und besonders der sich auf diesem befindende Fortsatz. Dieser Fortsatz, welchen wir Einsetzer nennen wollen (*F* Fig. 2 und Fig. 5), endigt mit zwei pinselartigen Spitzen, welche bei gelindem Druck auf den Einsetzer hervor-

1) Fig. 2 ($\frac{160}{1}$), auf welcher alle benannten Teile zu sehen sind, wird erhalten, wenn der Taster vorsichtig mit dem Deckgläschen gedrückt wird. Die Buchstaben haben bei allen Figuren folgende Bedeutung: *S* das Schiffchen, *a, a a* die zerrissenen Teile des Samenrohrbehälters, *b* Samenbehälter, *G* Anhängsel des Samenrohrbehälters, welchen wir Leiter des Eindringers oder kurz Leiter (Gubernaculum) nennen werden, *e* die Wurzel des Eindringers, *E* Eindringer, *sr* die Schlingen des Samenrohres.

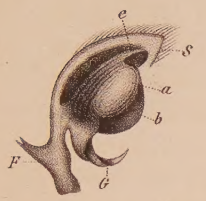

Fig. 1.

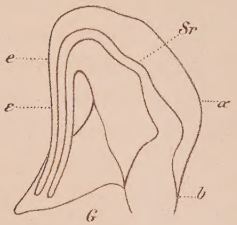

Fig. 4.

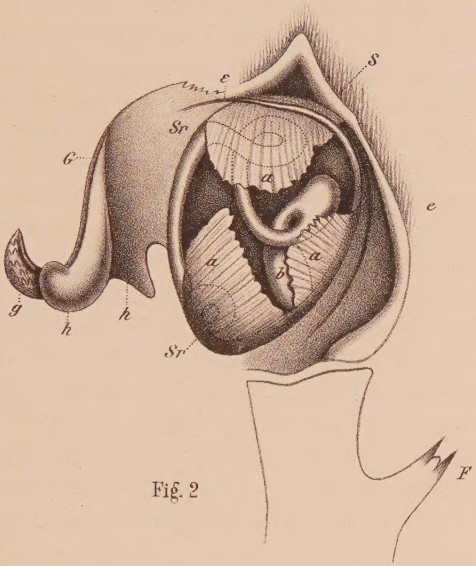

Fig. 2

Fig. 5.

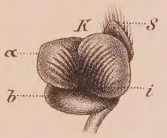

Fig. 6.

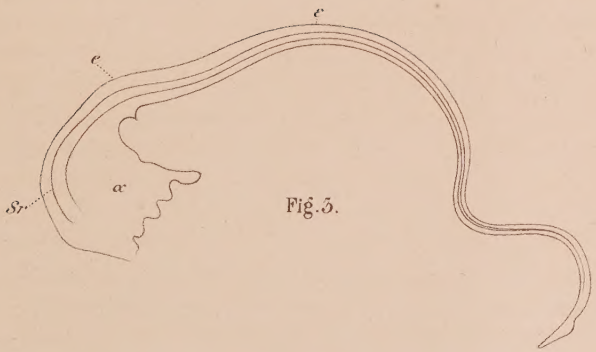

Fig. 3.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/theory-in-biosciences-theorie-in-den-biowissenschaften_1882-02-10_1_23

treten (Fig. 5) und in besondern Vertiefungen ruhen. Der Kolben samt dem Gliede, auf welchem sich der Einsetzer befindet, sind nach unten gerichtet, so dass der Einsetzer immer eine hervorstehende Lage einnimmt und nach vorn gerichtet ist. Endlich ist noch zu bemerken, dass jeder der beiden Eileiter der weiblichen Geschlechtsorgane von *Dictyna benigna*, in eine besondere Oeffnung in der Nähe des Stieles mündet, welcher den Cephalothorax mit dem Hinterleibe verbindet.

Nunmehr können wir an die Beschreibung der Begattung selbst gehen, wie sie nach meinen vielfältigen Beobachtungen sich darstellt.

Vorweg soll bemerkt werden, dass die Begattung immer nur von einem der beiden Taster vollzogen wird, was von verschiedenen Autoren behauptet, aber nicht erklärt ist. Beide Taster können gleichzeitig nicht gebraucht werden, wie sich alsbald herausstellen wird.

Bei der Begattung nehmen beide Individuen eine Lage ventre à ventre ein, wobei das Männchen sein Tasterglied zu dem weiblichen Geschlechtsorgane hervorrückt. Der erste und unumgängliche Akt der Begattung besteht dann darin, dass der Einsetzer in die, ihm entsprechende Oeffnung des Schlosses eingeführt wird. Wird z. B. die Begattung mit dem rechten Taster (wenn wir das Männchen vom Rücken betrachten) vollzogen, so muss der Einsetzer in die rechte Oeffnung des Schlosses (das Weibchen ebenfalls vom Rücken betrachtet) treffen. Sobald der Einsetzer in der entsprechenden Oeffnung des Schlosses befestigt ist, schwillt der Samenrohrträger etwas an, während das Männchen mit dem schnabelartigen Ende des Leiters das Schloss so lange betastet, bis es die zweite (linke) Oeffnung gefunden hat. Mutatis mutandis gilt dasselbe für den Gebrauch des linken Tasters. Ist dieses geschehen, so schlägt der Samenrohrträger sehr schnell um, wobei er wie eine Blase anschwillt und gleichzeitig sich um die Axe dreht, welche von der Basis zur Spitze des Schiffchens geht. Der Samenrohrbehälter hat jedoch noch nicht seine mögliche Größe erreicht, sondern schwillt, wie schon Bertkau angab, infolge vermehrter Blutzufuhr noch stärker an. Das Schiffchen legt sich platt an den Bauch des Weibchens an. Infolge des Umschlagens des Samenrohrträgers gleitet der Eindringer in die Rinne des Leiters und dringt in der ihm von dem Leiter gegebenen Richtung in die Oeffnung des Schlosses. Erst von diesem Augenblick beginnt die eigentliche Begattung. Der Samenrohrträger hat jetzt die Form einer Blase, unter welcher sich, durch eine Einschnürung getrennt der Samenbehälter befindet. Während der ganzen Zeit der Begattung pulsirt der Samenrohrträger in ähnlicher Weise wie ein Herz, infolge seiner Zusammenziehung am Punkte *i* (Fig. 6). Hierbei entsteht eine sichtbare Falte in der Richtung von *ki*, welche erscheint oder verschwindet, je nachdem der Samenrohrträger zusammenschrumpft oder aufgeblasen

ist. Die Begattung dauert wenigstens eine halbe Stunde und wird nach einer gewissen Pause wiederholt. Bisweilen wird die neue Begattung mit demselben Taster wie die vorhergehende, bisweilen auch mit dem andern vollzogen. Zu Beginn des Akts pulsirt der Samenrohrträger nahezu 14 Mal in der Minute; nach 20 Minuten ist die Zahl auf 5, gegen Ende der Begattung auf 2 gesunken. Durch diese Pulsationen wird jedenfalls der Samen aus dem Samenbehälter in das Samenrohr und von da durch den Eindringer in das weibliche Organ getrieben. Wahrscheinlich tritt während der Erweiterung des Samenrohrträgers der Samen aus dem Samenbehälter in das Samenrohr, und wird während seiner Zusammenziehung in das weibliche Organ geleitet. Bei der Kontraktion muss ein starker Druck auf die erwähnte Einschnürung zwischen Samenrohrträger und Samenbehälter ausgeübt und dadurch der sehr dicke Samen weiter geleitet werden. Drückt man mit dem Deckgläschen auf das Samenrohr, während er mit Samen gefüllt ist, so tritt letzterer hervor und behält dabei die Form und den Durchmesser des innern Raums der Röhre. Gegen Ende der Begattung ist, wie schon erwähnt, die Zahl der Pulsationen des Samenrohrträgers bedeutend vermindert; er legt sich nach der Richtung *ki* (Fig. 6) zusammen; der Samenbehälter collabirt; der Leiter verlässt ohne Schwierigkeit die Oeffnung des Schlosses; der Eindringer zieht sich in die Rinne des Leiters zurück. Trotzdem aber bleiben beide Individuen noch eine Zeitlang zusammen, da das Männchen den Einsetzer aus der Oeffnung des Schlosses nur mit großer Anstrengung heraus zu ziehen vermag. Wahrscheinlich schwillt der Einsetzer in der Oeffnung des Schlosses an; auch dürften die pinselartigen Fortsätze eine gewisse Rolle bei dem Einführen des Einsetzers in die Oeffnung des Schlosses spielen. Der Einsetzer ist also bei dem Akte der Begattung von großer Bedeutung.

Der ganze Akt ist indess so komplicirt, dass die gewöhnlichen Haftorgane, mit welchen das Männchen das Weibchen festhalten könnte, zu seiner Vollziehung nicht ausreichen. Hier bedarf der Ueberträger eines starken Anhaltspunkts, welcher ihm durch die Befestigung des Einsetzers in eine von den Oeffnungen des Schlosses gegeben wird. Andernfalls könnte auch die Begattung nicht stattfinden, weil der Samenrohrträger sich nicht umschlagen, folglich auch der Eindringer nicht in die zweite Oeffnung des Schlosses eindringen könnte. Eine nicht geringere Bedeutung hat der Leiter als Tastorgan, welcher dem Männchen das Aufsuchen der Oeffnung gestattet, in die der Eindringer eingeführt wird. Erst wenn dieses ihm gelungen ist, schlägt der Samenrohrträger um. Ist dann der Eindringer in die Oeffnung des Schlosses eingedrungen, so bleibt er da während der ganzen Zeit der Begattung, er wird nicht herausgezogen und vermag sich höchstens hin und her zu bewegen, weil die Zusammenziehung des Samenrohrträgers nur bis zur einem gewissen Grade Raum hat. Außerdem lie-

fert der Leiter dem ganzen Apparat des Ueberträgers noch einen zweiten Anhaltspunkt. Nur bei solcher festen Lage ist die Pulsation des Samenrohrträgers und die Aufwendung der Kraft ermöglicht, welche den Samen durch einen so langen Weg, wie Samenrohr, Eindringer und Eileiter zu treiben vermag. Auch der Einsetzer spielt die Rolle eines Tastorgans, welches das Männchen zum Aufsuchen der betr. Oeffnung befähigt. Ist es zufällig nicht in die richtige Oeffnung hineingedrungen, so kann die Begattung erst dann zu Stande kommen, wenn das Versehen corrigirt ist. Die Bewegungen der verschiedenen Teile des Ueberträgers bei ihrem Gebrauche sind also nicht das Resultat einer allgemeinen Nervenerregung, sie wirken nicht automatisch, sondern sind von dem Willen des Tiers abhängig.

R. Hoernes, Die Trilobitengattungen Phacops und Dalmanites und ihr vermutlicher genetischer Zusammenhang.

Jahrbuch der Kais. Königl. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXX. Wien 1880.

Salter[1]) leitet seine Beschreibung der Familie der Phacopiden mit den Worten ein: „I may remark that there is less difference between the various groups into which this natural family is divisible than between the various members of the neighbouring families. So much is this the case, that palaeontologists have as yet been generally unwilling to break up this group into genera, or to consider its divisions as more than sub-genera of the great genus Phacops". Eine interessante Studie, deren Resultate nur geeignet sind die obigen Worte des englischen Paläontologen zu unterstützen, hat Hörnes in der Diskussion der Verwandtschaft der Trilobitengattungen *Phacops* und *Dalmanites* vor kurzer Zeit publicirt. Es ist nur bedauerlich, dass der geehrte Herr Verfasser sich ausschließlich auf Formen aus dem böhmischen Silur beschränkt hat und nicht auch die anderwärts, z. B. in England oder Russland, vorkommenden Arten in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat. Die Entwicklung des Silur in Böhmen kann bekanntlich nicht als eine typische gelten, sondern muss als eine eigenthümliche lokale Ablagerung aufgefasst werden; es werden daher alle Abhandlungen die sich ausschließlich mit den Vorkommnissen des böhmischen Silurs befassen mehr den Charakter einer lokalen Studie tragen, da ohne Berücksichtigung der anderwärts vorkommenden Formen eine allgemeine Behandlung des Stoffs nicht gut denkbar ist. Der Verfasser selbst bemerkt zwar, dass er sich nur auf jene Formen der Gattungen Dalmanites und Phacops beschränke, welche in den Silurablagerungen Böhmens auftreten, und zwar nicht

1) Salter, A Monograph of British Trilobites. Palaeontological Society Bd. XVI. London 1864.

nur deshalb, weil dieselben hinsichtlich ihrer Organisation wie ihrer Lagerungsverhältnisse am besten gekannt sind, sondern auch weil ihm hinsichtlich der ausländischen Vorkommnisse ausreichende Literatur nicht zur Verfügung stand. Es dürfte aber dann zweckmäßig erscheinen, wenn die Ueberschrift der Abhandlung in diesem Sinne eingeschränkt wäre, da z. B. englische Formen doch manche Eigenheiten zeigen, welche bei der Diskussion der Verwandtschaft von Phacops und Dalmanites im Allgemeinen, erwähnt werden müssten.

Barrande hat bekanntlich als Hauptunterschied beider Gattungen die Merkmale bezeichnet, welche sich auf die Loben und Furchen der Glabella beziehen. Nach seiner Abgrenzung der beiden Genera würde Phacops alle die Formen umfassen, welche außer drei vordern noch eine hintere Seitenfurche, „eine Zwischenfurche" mit der Glabella zeigen, Dalmanites diejenigen, welchen eine derartige „sillon intercalaire" fehlt. Darnach wäre die Zahl der verschmolzenen Segmente, welche das Kopfschild bilden bei Phacops größer als bei Dalmanites; da nun diesem einen Segment mehr, auch ein Paar Mundanhänge mehr entsprechen würden, so wäre in diesem Merkmal ein Fundamentalunterschied begründet. Außerdem führt Barrande noch eine Reihe von Kennzeichen an, die er aber selbst als accessorisch bezeichnet.

In einer ungemein sorgfältigen Untersuchung, in Betreff der wir hier auf die Originalarbeit verweisen müssen, erbringt Hoernes den Beweis, dass diese Darstellung nur dann vollständig passt, wenn die auffallend verschiedenen Typen des obersten Silur (die Etagen F und G) einander gegenübergestellt werden. Bringt man jedoch intersilurische Dalmanites-Formen und Phacops-Arten aus der Gruppe des *Ph. Glockeri* und *bulliceps* zur Vergleichung, so verschwinden die Kontraste. Die für die Trennung von Phacops und Dalmanites entscheidende Verschiedenheit im Bau der Glabella kann daher nur als eine graduelle und allmählich erworbene angesehen werden, denn aus dem geologischen Alter und der Entwicklungsgeschichte der einzelnen Formen ergibt sich „dass der tatsächlich bei obersilurischen Phacops- und Dalmanites-Formen vorhandene große Unterschied im Bau der Glabella allmählich durch Differenzirung hervorgegangen ist. Es existirt demnach im Bau der Glabella von Phacops und Dalmanites keine kardinale Verschiedenheit, etwa in der Weise, dass erstere Gattung um ein verwachsenes Segment im Kopfschild mehr aufzuweisen hätte als letztere; wir finden vielmehr Anhaltspunkte genug für die Annahme, dass beide Gattungen von gemeinsamer Wurzel entstammend allmählich die trennenden Merkmale sich aneigneten. In ähnlicher Weise verhalten sich die accessorischen Merkmale, welche Phacops und Dalmanites unterscheiden, die daher ebenfalls als allmählich erworbene zu bezeichnen sind.

In Böhmen tritt das Genus Dalmanites in zwei zeitlich und mor-

phologisch scharf geschiedenen Gruppen auf, deren Bindeglieder noch nicht mit hinreichender Sicherheit (nur für Böhmen giltig) nachgewiesen sind. Die ältere untersilurische Gruppe des *Dalm. socialis* unterscheidet sich von der jüngern obersilurischen Gruppe des *Dalm. Hausmanni*, durch mangelnden oder rudimentären Stirnrand, wenig abgeschnürten Stirnlobus der Glabella und durch geringere Zahl der Segmente im Pygidium. In diesen negativen Kennzeichen der Gruppen erblicken wir eine gewisse Hinneigung nach Phacops; weiter aber umfasst diese Gruppe Formenreihen, welche entschieden zur obersilurischen *Hausmanni*-Gruppe hinführen. Das Bindeglied zwischen dem ersterwähnten Zweige und den typischen Phacopsarten bildet die Gruppe des *Phacops Glockeri*, die durch eine zusammenhängende Reihe von Merkmalen mit den jüngern Phacopsarten verknüpft ist, andrerseits aber mit den ältern Dalmaniten verwandt ist, wenn auch die wirklich verbindenden Uebergänge keineswegs durch tatsächlich beobachtete Reihen nachgewiesen sind. Die Resultate seiner Untersuchungen hat H. in folgendem Schema zusammengestellt:

Vertretung
des Dalmanites und Phacopstamms in der Silurformation Böhmens

Ober-Silur	Etage F G H	Gruppe des Dalm. Hausmanni	Gruppe der jüngern (typischen) Phacops-Formen
Mittel-Silur	Etage E	Zwischenglieder unbekannt	Gruppe des Phacops Glockeri
Unter-Silur	Etage D	Formenreihen, welche zur Gruppe des Dalm. Hausmanni führen	Einzelne Formen, welche zum Phacopsstamme führen
		Gruppe des Dalm. socialis	

Nötling (Königsberg).

I. Hans Virchow, Ueber die Gefässe der Chorioidea.

Verhandl. der phys. med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. Bd. XVI. 1881.

II. Hans Virchow, Ueber Fischaugen.

Sitzungsber. der phys. med. Gesellsch. zu Würzburg. 1881. 2 S.

III. Rothholz, Zur Aetiologie des Staphyloma posticum.

Breslauer Inaug. Diss. Berlin, 1881. Arch. f. Ophthalm. Bd. XXVII, 2. 24 S. 1 Taf.

Durch Hannover (Oversigt over det kgl. Videnskabernes Forhandl. Kjobenhavn. 1876) ist ein 0,2 mm. dicker, bindegewebiger

Strang beschrieben worden, welcher an der Stelle der Fovea centralis von hinten her die Sclera durchbohrt. Diese Stelle entspricht einer narbigen Verschließung der fötalen Augenblasenspalte und v. Ammon (Prager Vierteljahrsschr. f. d. prakt. Heilk. 1860, Bd. 65 S. 135 und 161) hatte daselbst mitunter einen linienförmigen Streifen, Raphe scleroticae, gefunden, während Hannover den von ihm beschriebenen Strang Funiculus sclerae nennt. Da sich die Sclera bei der Bildung der sekundären aus der primären Augenblase nicht mit einstülpt, so erklärt Rothholz die Spaltbildung in der Sclera durch die ganz einfache Annahme, dass der Blutgefäße führende Stiel der Glaskörperanlage früher in die Höhle der sekundären Augenblase hineinwächst, als die Sclera aus dem Mesoderm sich bildet. Letztere muss dadurch natürlicher Weise einen Spalt bekommen, der freilich der primären Augenblasenspalte nur analog, nicht homolog ist, jedenfalls aber zur Bildung des Funiculus sclerae Anlass gibt. Letzterer erscheint dem bloßen Auge ziemlich gut begrenzt. Bei Untersuchung mit der Lupe heften sich die Sclerafasern in abgerundeten Bündeln an die Oberfläche des Strangs; sie durchsetzen keineswegs den Funiculus, sondern ihre Kontinuität wird durch denselben unterbrochen. Stärker vergrößert zeigt sich dieser fein längsgestreift, die Fasern laufen in sagittaler Richtung, fast rechtwinklig zu denjenigen des Scleralgewebes, sind viel feiner als dieselben und schwer zu isoliren. Dazwischen finden sich kleine eckige Kerne.

Das vordere, nach der Chorioidea hin gelegene Ende des Funiculus ist etwas dicker und haftet der äußern Fläche der Chorioidea ziemlich fest mittels einer trompetenartigen Verbreiterung an. Das hintere Ende ist meistens gleichfalls etwas breiter und verliert sich nach kürzerm oder längerm Verlauf in das die äußere Fläche der Sclera bedeckende Bindegewebe. Die Sclera ist da, wo sie von dem Strang durchsetzt wird, am vordern und hintern Ende desselben meist leicht eingesunken, so dass sie hier dünner erscheint, als in der Umgebung. Hannover fand den Funiculus konstant in 50—60 Augen; derselbe zeigt aber verschiedene Varietäten. Oefters ist sein Verlauf ein schiefer oder gewundener, so dass man ihn auf einem (Vertikal-) Schnitt nicht in seiner ganzen Ausdehnung erhält; er kann sich nach vorn teilen, oder es sind (selten) mehrere dünne Stränge neben dem Funiculus vorhanden. Nicht nur zeigen sich neben demselben in der Sclera größere Blutgefäße, sondern auch im Funiculus Andeutungen von solchen, die obliterirt sind. An manchen Augen ist eine Furche in der Außenfläche der Sclera vorhanden, welche von der Sehnerveninsertion über den hintern Pol des Bulbus lateralwärts verläuft, in andern Augen eine leichte Einsenkung in der Sclera am hintern Ende des Funiculus. — Auch die Gefäße der Chorioidea zeigen öfters die Spur einer Trennungslinie (Raphe chorioideae).

Die obigen Angaben Hannover's bestätigte Rothholz, der un-

ter Ponfick's Leitung arbeitete, im Wesentlichen vollständig und fand in einem Falle, dass sehr zahlreiche Pigmentzellen dem Verlauf des Strangs folgten. Rothholz hat auch die Bildung des Funiculus bei Schweine-Embryonen von 22—32 mm. Körperlänge studirt und Abbildungen davon gegeben, sowie erstere beim erwachsenen Schwein nachgewiesen. — Im Uebrigen beschäftigt sich die ebenfalls im Archiv für Ophthalmologie erschienene Dissertation mit der mutmaßlichen Entstehung der als Staphyloma posticum bezeichneten Ausbuchtung der Sclera an der betreffenden Stelle durch eine der angebornen Varietäten des Funiculus, worauf hier nicht weiter eingegangen werden kann. Im Ganzen ist jedoch die Sache sehr einfach: die Narbe der Sclera gibt nach und daraus entsteht jene Ausbuchtung (Ref.).

Hans Virchow (II) lässt es dahin gestellt sein, ob die Blutgefäße des Pecten u. s. w. bei Kaltblütern für die Retina oder den Glaskörper bestimmt sind; jedenfalls gibt es viele Fische, deren Glaskörper der Gefäße gänzlich entbehrt, nicht nur sämmtliche Knorpelfische von Petromyzon bis zu Acipenser, sondern auch viele Knochenfische. Wo sie vorhanden sind, zeigen sich die Glaskörpergefäße gewöhnlich nach einem von drei Typen geordnet:

1) Die Arterien treten am Rande ein, die Venen daselbst aus (Knochenganoiden, Welse).

2) Die Arterien treten an der Papille ein, die Venen am Rande aus (Cyprinoiden).

3) Die Arterien treten an der Papille ein, die Venen daselbst aus (Encheliden; beim Aal liegen die Venen dabei in der Retina).

Letztere Angabe ist von allgemeinerm Interesse, wie sich zeigen dürfte, wenn statt dieser vorläufigen erst die ausführliche Mittheilung des Verfassers erschienen sein wird. Ref. hatte früher (1876) vermutet, der Aal besäße trotz der zahlreichen Kapillargefäße seiner Retina kein der A. centralis retinae homologes Gefäß und die Möglichkeit scheint offenbar vorhanden zu sein, dass die an der Sehnervenpapille eintretenden resp. austretenden Blutgefäße in Wahrheit solche sind, welche der Stiel der primären Augenblase oder der spätere N. opticus in seiner Pialscheide vom Gehirn her mitbringt.

Hans Virchow (I) hat ferner die Gefäße der Chorioidea beim Kaninchen genau untersucht. Bekanntlich ist bei diesem Tier die eigentliche A. ophthalmica (A. ophthalmica superior, Ref.; A. ophthalmica interna, H. Virchow) sehr klein, versorgt nur den Bulbus selbst mittels der Aa. centralis retinae und ciliares. Dagegen gibt die A. ophthalmica inferior s. externa die Aa. lacrymalis, frontalis, supraorbitalis ab, anastomosirt übrigens konstant mit der A. ophthalmica superior. Während letztere von der A. carotis interna abgesendet wird, ist die A. ophthalmica inferior ein Ast der A. maxillaris interna und stammt somit indirekt aus der A. carotis externa. Die Anastomose zwischen den beiden Augenarterien liegt an der nasalen

(medialen, innern resp. beim Kaninchen vordern) Seite des N. opticus (s. des Ref. Anatomie des Kaninchens. 1868. S. 185 und 186). — Die Venen entsprechen den genannten Arterien.

H. Virchow hat die Arterien mit alkoholischer Schellacklösung injicirt und gefunden, dass die A. ophthalmica inferior nicht nur die A. ciliaris longa lateralis s. temporalis abgibt, sondern sich vermöge ihrer Anastomose mit der A. ophthalmica superior auch an der Bildung der A. ciliaris longa medialis s. nasalis und vielleicht sogar der A. centralis retinae betheiligt. Die beiden Aa. ciliares longae geben jede 3—6 Aeste ab, die sich zum Teil wiederum spalten, so dass 15—18 Aa. ciliares breves in die Sclera eintreten, außerdem zwei dergleichen (Aa. chorioideae, H. Virchow) direkt aus der A. ophthalmica interna stammen.

Die Venen verlaufen in der Chorioidea gleichgerichtet mit den Arterien und in derselben Ebene (Kugelschale). Jede Arterie wird von zwei Venen eingefaßt, aber nicht umgekehrt jede Vene von zwei Arterien, da die Venen zahlreicher sind. Es sind stets vier Vv. vorticosae vorhanden, für vier Quadranten des Bulbus; zwischen denselben existirt im distalen Teil des Bulbus ein dichtes Anastomosennetz, der (unpassend) sogenannte Circulus venosus Horii und außerdem gibt es einige, wie es scheint vier, Vv. accessoriae intermediae (Zinn), die auch beim Menschen vorzukommen scheinen. Dieselben verlaufen im Horizontalmeridiane vom Ciliarrande der Chorioidea bis zur Eintrittsstelle der Aa. ciliares longae, ihre proximalen Enden kreuzen sich rechtwinklig mit der Richtung der Aeste der Vv. vorticosae; ob sie selbstständig durch die Sclera hindurchpassiren, ist zweifelhaft.

Was die Kapillargefäße anlangt, so ist das Netz derselben im Horizontalmeridian am dürftigsten und regelmäßigsten, die Kapillaren an Injektionspräparaten 0,01 mm. weit, ihre Lücken 0,005 groß; entfernter von demselben sind die erstern etwas weiter von einander entfernt und 0,011 dick. An der erstgenannten Stelle sowie in Lücken zwischen den Bezirken der Vv. vorticosae entstehen einige Venenanfänge durch successives dichotomisches Zusammentreten, in der übrigen Chorioidea gehen die Venen unmittelbar aus dichten venösen Kapillarnetzen hervor.

Es sind noch einige Besonderheiten zu erwähnen, welche der Chorioidea des Kaninchens gegenüber der menschlichen zukommen. Die Aa. ciliares breves treten als Aeste der Aa. ciliares longae auf und erreichen die Choriodea in einer Linie, die annähernd mit dem horizontalen Meridian des Bulbus zusammenfällt. Die vordern Ciliararterien betheiligen sich nicht an der Versorgung der Chorioidea [diesen Punkt hat übrigens Ref. — in seinem Handb. der speciellen Anatomie, 1879. S. 375. Anm. 1. — auch für den Menschen bestritten], ebensowenig anastomosiren die eigentlichen Arterien der Chorioidea mit dem Circulus arteriosus iridis major, welches letztere sich beim

Menschen jedoch vielleicht ebenso verhält. [Nach C. Krause gehen beim Menschen nur sehr wenige Zweige der Aa. ciliares posteriores breves zur Iris, Ref.]. Die Sammelstellen der Venen liegen nahe am ciliaren Rande der Chorioidea; es sind [wie beim Menschen, Ref.] vier Vv. vorticosae vorhanden und Anordnung der Venen in jedem Quadranten ist konstant und einheitlich. Verschiedenheiten bietet die Anordnung des Venennetzes im ciliaren und im übrigen Teil der Chorioidea, indem im erstern die Maschen enger, runden Löchern vergleichbar sind, während letztere nach dem proximalen Pole des Bulbus hin neben langgestreckten Spalten vorkommen.

Außerdem ergibt sich, dass die von der Iris herkommenden sog. Vasa recta nicht den in der Chorioidea liegenden Wurzeln der Vv. vorticosae gleich, dass die Arterien und Venen der Chorioidea gleichlaufend, die Gefäße der Membrana choriocapillaris nicht nur in der Dichtigkeit, sondern auch im Charakter wechselnd sind. Endlich ist nicht nur der Uebergang der Arterien in das Kapillarnetz an verschiedenen Stellen der Chorioidea verschieden, sondern auch die Entstehung der Venen aus den Kapillaren anders als beim Menschen. Doch glaubt H. Virchow, dass eine genauere Untersuchung der letztern Punkte beim Menschen möglicherweise noch eine größere Uebereinstimmung mit der Gefäßanordnung des Kaninchens herausstellen könnte.

Am Schluss der äußerst sorgfältigen und vielfache neue Gesichtspunkte eröffnenden, auch mit schönen naturtreuen Abbildungen ausgestatteten Arbeit gibt der Verf. noch Notizen über die Blutgefäße der Chorioidea von einem siebenmonatlichen und einem 23 cm. vom Scheitel bis zum Steiß langen menschlichen Embryo, von zwei Neugebornen, einem alten Weibe, vom Reh und der Katze und namentlich vom Frosch. Bei letzterm gibt es eine Reihe von Verhältnissen, in denen größere Uebereinstimmung mit dem Kaninchen als mit dem Menschen herrscht. Indess muss in Betreff aller dieser Dinge auf das Original verwiesen werden.

W. Krause (Göttingen).

Ueber die Dauer einfacher psychischer Vorgänge.

Von Dr. E. Kraepelin (München).

(Fortsetzung.)

Verfolgen wir den Weg des Reizes, nachdem wir die einzelnen an seiner peripherischen Angriffsstelle sich geltend machenden Momente ins Auge gefasst haben, weiter zum Centralorgan, so gelangen wir zunächst in die sensiblen Leitungsbahnen. Wie das Zeitteilchen, welches durch das Passiren derselben in Anspruch genommen wird, unter normalen Verhältnissen gegenüber der gesamten Reaktionsdauer

überhaupt verschwindend klein ist, so sind auch in dieser Strecke nicht die Ursachen besonderer Schwankungen jener Zeit zu suchen. Man hat zwar bekanntlich nachgewiesen, dass die Leitungsgeschwindigkeit in den motorischen Nerven bei Erwärmung derselben nicht unbeträchtlich zunimmt und umgekehrt; allein die durch solche Einflüsse sich herausstellenden Differenzen können im Allgemeinen für die Länge der ganzen Reaktionszeit kaum in Betracht kommen. Das durchaus dominirende und bestimmende Element für diese letztere liegt vielmehr in jenem vielgestaltigen Faktor, welchen wir unter dem Namen der psychophysischen Disposition den bisher besprochenen physikalischen und physiologischen Momenten gegenüberstellen können.

Zwei Hauptgesichtspunkte sind es, unter denen sich der Einfluss der psychophysischen Disposition auf die Länge der einfachen Reaktionszeit zusammenfassen lässt: sie kann Ursache der Schwankungen bei einem und demselben, sowie der Differenzen zwischen verschiedenen Individuen werden. In ersterer Beziehung wollen wir sie als aktuelle, in letzterer als individuelle psychophysische Disposition bezeichnen. Unter der erstern verstehen wir die aus innern oder äußern Gründen sich entwickelnden mehr vorübergehenden Zustandsveränderungen des Beobachters, während die letztere Kategorie alle jene stabilern Eigentümlichkeiten enthält, welche der Individualität des Einzelnen ihr besonderes Gepräge verleihen.

Bei weitem das veränderlichste unter den Momenten, durch welche die Schnelligkeit der Reaktion beeinflusst werden kann, ist die Aufmerksamkeit. Die Anspannung derselben bildet bekanntlich einen Teil des Apperceptionsvorgangs, ist von einem eigentümlichen Gefühl centrifugaler Erregung begleitet und führt zu einer Verstärkung des von außen zugeleiteten Sinneseindrucks. Das Zustandekommen dieser letztern Erscheinung ist wol einer Reizbarkeitserhöhung im Gebiete des betreffenden Sinns zuzuschreiben, auf welchen sich die Aufmerksamkeit gerade richtet. Die Verstärkung eines Eindrucks fällt dabei um so bedeutender aus, je genauer Zeit, Lokalisation, Intensität und Qualität desselben vorher bekannt sind. Es hat somit den Anschein, als ob die Anspannung der Aufmerksamkeit centrifugale Erregungen erzeugt, die, aus Erinnerungsvorstellungen sich ableitend, dem erwarteten Reiz möglichst konform sind. Je weniger eindeutig die Erwartung sich gestaltet, desto unbestimmter wird demnach der Charakter der centrifugalen Erregung sein, während dieselbe die bestimmte Form eines Erinnerungsbildes annimmt, wenn die Beschaffenheit des Reizes nach den verschiedenen Richtungen hin vorher bekannt ist. Die Bedeutung dieser Beziehungen für die Reaktionsdauer ist im Einzelnen von Wundt näher untersucht worden. Den Einfluss der zeitlichen Unbestimmtheit des Reizes studirte er in der Weise, dass er in diesem letztern bald in gemessenem Intervall ein Signal vorausgehen ließ, bald nicht. Regelmäßig stellte sich im erstern Fall eine kürzere

Reaktionszeit heraus, als im letztern. Allerdings müssen diese Versuche insofern mit Vorsicht aufgenommen werden, als sich bei einer gewissen Einübung auf dieselben bald unwillkürlich das Bestreben des Beobachters geltend macht, möglichst gleichzeitig mit dem vorausgesehenen Eindruck zu reagiren. Hier tritt dann bisweilen die schon in der Einleitung erwähnte Erscheinung hervor, dass der Reiz anticipirt und registrirt wird, bevor er wirklich stattgefunden hat. So interessant solche Erfahrungen für die Theorie der Aufmerksamkeit und auch der Zeitschätzung sind, so wenig können dieselben dann natürlich für die Bestimmung der Reaktionszeit Verwertung finden. In ähnlicher Weise, wie für den signalisirten Eintritt des Reizes beschleunigt sich die Reaktion, wenn dieser letztere seiner Intensität nach vorher bekannt ist. Wundt wies diese Beziehung dadurch nach, dass er verschiedene Schallstärken bald in regelmäßigem, bald in unregelmäßigem Wechsel auf einander folgen ließ. Endlich verlängert sich die Reaktionszeit nicht unbeträchtlich, wenn der Beobachter gar nicht weiß, welchem Sinnesgebiete der erwartete Eindruck angehören werde. „Man bemerkt dann zugleich eine eigentümliche Unruhe, weil das die Aufmerksamkeit begleitende Spannungsgefühl fortwährend zwischen den einzelnen Sinnen hin- und herwandert.“ Die größere oder geringere Vollkommenheit in der Adaptation der Aufmerksamkeit an den zugeleiteten Reiz ist demnach wie für die Schärfe der Auffassung, so auch für die Dauer der Reaktionszeit von der größten Bedeutung. Wundt ist sogar geneigt, die früher besprochenen Differenzen für verschiedene Intensitätsgrade der Eindrücke darauf zurückzuführen, dass die Aufmerksamkeit sich im Allgemeinen nur auf mittlere Reizstärken einzustellen im Stande sei, und dass somit sehr schwache und sehr starke Eindrücke ähnlich wie unerwartete wirken müssten. Auf der andern Seite könnte man die vorhandenen Beobachtungen wol auch so erklären, dass durch sehr schwache Reize der Erregungszustand im Centralorgane nur äußerst langsam eine gewisse Intensität erreicht, die auch durch die Aufmerksamkeit nur bis zu einem mäßigen Grad verstärkt werden kann, während Reize von bedeutender Heftigkeit infolge der angespannten Aufmerksamkeit mit solcher Intensität in den Blickpunkt unsers Bewusstseins gelangen, dass sie ein Erschrecken hervorrufen und dadurch die Ausführung der Reaktionsbewegung verzögern.

Nicht minder wichtig, als die qualitative und quantitative Adaptation ist für die Schnelligkeit der Reaktion die Concentrirung der Aufmerksamkeit auf ein möglichst einfaches und scharf begrenztes Objekt, ein Vorgang, der begreiflicherweise zu jenen erstern in nahen Beziehungen steht. Je eindeutiger die Richtung und Art der Anspannung bestimmt ist, desto intensiver wird die centrifugale Erregungswelle und somit die Verstärkung des zugeleiteten Sinneseindrucks ausfallen können. Jeder gleichzeitige andersartige Reiz muss daher die Auf-

fassung des Prüfungsreizes stören und verzögern. Der experimentelle Nachweis für die Richtigkeit dieses Satzes ist von Wundt, Obersteiner und Buccola geliefert worden. Wundt fand eine erhebliche Verlängerung der Reaktionszeit, wenn er neben dem Prüfungsreiz einen andern kontinuirlichen störenden Reiz auf die Versuchsperson einwirken ließ. Die eintretende Verzögerung ist nach seinen Versuchen wahrscheinlich am größten, wenn beide Eindrücke auf disparaten Sinnesgebieten liegen, ein Resultat, das auch theoretisch durchaus einleuchtend erscheint. Obersteiner stellte seine Versuche in der Weise an, dass er durch die Musik einer Spieldose, die Bilder eines Kaleidoskops oder die Einwirkung eines Induktionsstroms die Aufmerksamkeit des Beobachters ablenkte, während dieser dieselbe auf den Prüfungsreiz zu konzentriren suchte. Regelmäßig ergab sich eine bedeutende Verlängerung der Reaktionszeit, die erst mit dem Ausschalten jener Nebenreize sofort dem normalen Verhalten wieder Platz machte. Ebenso konnte Obersteiner bei mehrern Personen eine Verlangsamung der Reaktion von 0,134″ auf 0,315″ resp. von 0,130″ auf 0,216″ nachweisen, sobald während der Versuche im gleichen Zimmer ein leises Gespräch geführt wurde. Ueber ganz ähnliche Erfahrungen berichtet Buccola, der bei Idioten und Blödsinnigen sehr hohe, die Zeit von 1—2 Sekunden überschreitende Reaktionszahlen erhielt, wenn er beim Experimentiren mit Gehörseindrücken und elektrischen Hautreizen die Aufmerksamkeit durch ein kontinuirliches Nebengeräusch ablenkte. Bei Gesunden ergab sich eine beträchtliche Verlängerung der Reaktionsdauer, wenn er sie aufforderte, während des Wartens auf den Prüfungsreiz dem Vorlesen irgend eines kurzen Satzes zu folgen. Alle Untersucher konstatirten ferner übereinstimmend eine Zunahme der mittlern Schwankungen zwischen den einzelnen Beobachtungszahlen, sobald die Concentration der Aufmerksamkeit durch die erwähnten Einflüsse gestört wurde. Diese letztere Erscheinung ist es nun in der Tat, welche uns ein direktes Maß für die Beurteilung der Aufmerksamkeitsspannung an die Hand gibt und mit Recht ein Dynamometer derselben genannt werden kann. Während alle andern Momente, welche die Länge der Reaktionszeit zu verändern im Stande sind, eine gewisse Konstanz ihrer Wirkung wenigstens innerhalb kürzerer Zeiträume, erkennen lassen, kann die Aufmerksamkeit von einer Beobachtung zur nächsten von 0 bis zu ihrem Maximalwert schwanken und somit die Reaktionszeit von unendlicher Dauer bis zu ihrem Minimum herabdrücken. Gerade dieses Minimum ist es aber, wie wir bereits früher sahen, welches wir als Repräsentanten der einfachen Reaktionszeit sensu strictiore betrachten müssen. Um daher diese letztere zu eruiren, ist es notwendig, den Einfluss der Aufmerksamkeit konstant auf dem Maximalwert zu erhalten. Indess gelingt es in der Praxis nur annäherungsweise, diese theoretische Forderung zu erfüllen, und eben der Grad dieser

Annäherung ist es, der durch die Größe der mittlern Schwankungen bestimmt wird. Je konstanter die erhaltenen Zahlen unter sich sind, desto gleichmäßiger war die maximale Anspannung der Aufmerksamkeit erreicht. Diese Ueberlegung führt ohne Weiteres zu der Frage, welche Abschnitte des Reaktionsvorgangs es denn wol sein können, deren Dauer durch die Tätigkeit der Aufmerksamkeit in so entschiedener Weise beeinflusst wird. Bei der Beantwortung derselben kann es sich selbstverständlich nur um das psychophysische Studium handeln und von dessen Komponenten ist es wieder die Apperceptionszeit auf deren Rechnung, wie Wundt ausführt, die hier besprochenen Schwankungen wesentlich zu setzen sind. Außerdem ist aber die Anspannung der Aufmerksamkeit auch von verschiedenem Einfluss auf die Willenszeit, insofern sich ja wenigstens beim einfachen Reaktionsvorgange gleichzeitig mit jenen ein motorischer Impuls entwickelt, der um so rascher zur Auslösung der verabredeten Bewegung führt, je größer die Intensität ist, mit welcher der Sinneseindruck in den Blickpunkt des Bewusstseins tritt. Ja, bei den höchsten Graden der Aufmerksamkeit kann die gleichzeitig sich entwickelnde Willensspannung so weit anwachsen, dass sie bereits bei ganz zufälligen, von dem erwarteten Prüfungsreiz durchaus verschiedenen Eindrücken oder auch ohne nachweisbare Veranlassung gegen die Absicht des Beobachters das Eintreten der Reaktion zur Folge hat. Außer der Apperceptionszeit dürfte daher auch die Willenszeit in ihrer Dauer einer Beeinflussung durch den Spannungsgrad der Aufmerksamkeit unterliegen.

Das eigentümliche, die Aufmerksamkeit begleitende Spannungsgefühl das ihr zugleich für die Selbstbeobachtung den Charakter der innern Tätigkeit verleiht, macht es leicht erklärlich, dass es schwer ist, den Grad derselben längere Zeit konstant zu erhalten. Wie alle mit Anstrengung verbundenen Vorgänge führt auch die Anspannung der Aufmerksamkeit zu dem Zustand der Ermüdung, dessen Symptome zwar vorübergehend durch die Willensenergie verwischt werden können, sich aber trotzdem schließlich nur um so sicherer und ausgedehnter geltend machen. Der Einfluss der Ermüdung auf die Reaktionszeit wird sich daher zunächst in ganz ähnlicher Weise äußern, wie derjenige der Zerstreuung durch Nebenreize, nämlich in einer Vergrößerung der mittlern Schwankungen, bis sich dann bei höhern Graden der Abspannung zugleich eine Verlängerung der Reaktionsdauer überhaupt herausstellt, die eben in der fortschreitenden Unfähigkeit einer Adaptation und Concentration der Aufmerksamkeit ihren Grund hat. Kries und Auerbach haben die Wirkung der Ermüdung nach ihrem Umfang geprüft und dabei gefunden, was auch Exner und Wundt angaben, dass die durch sie bedingten Schwankungen im Allgemeinen ziemlich geringe sind. Am größten fallen dieselben dort aus, wo sich das Gefühl der Anstrengung sehr ausgeprägt bemerkbar macht.

In entgegengesetzter Richtung und zugleich mit größerer Konstanz, als die Ermüdung, wirkt die Uebung auf die Reaktionsdauer. Während das erstere Moment bei genügend langer Fortsetzung der Beobachtungen in jeder einzelnen Reihe sich am Ende geltend macht, pflegt die Uebung, nachdem sie einmal bei einem Individuum ihren Maximalwert erlangt hat, späterhin keine wesentlichen Schwankungen in ihrem Einflusse auf die Reaktionsdauer erkennen zu laßen; derselbe bleibt vielmehr auf dem erreichten und überhaupt erreichbaren Maximum konstant. Die Bedeutung der Uebung tritt daher in ihrer allmählichen Entwicklung nur bei solchen Beobachtern hervor, die noch gar keine oder erst sehr wenige Reaktionsversuche angestellt haben. Sie äußert sich in der Weise, dass die ersten Reaktionszahlen verhältnissmäßig große absolute Werte und bedeutende Schwankungen aufweisen, bis mit fortgesetztem Experimentiren die Resultate kürzer und gleichmäßiger werden. Ziemlich bald, meist schon nach einer kleinern Anzahl aufmerksam durchgeführter Versuchsreihen lässt sich keine fortschreitende Verkürzung der Reaktionszahlen und keine Verminderung der mittlern Schwankungen mehr erkennen, d. h. der Einfluss, den die Uebung überall auf die Reaktionsdauer haben kann, hat seine äußerste Grenze erreicht. Nur nach längerer Unterbrechung der Experimente ist meist eine rasch vorübergehende Erhöhung der Versuchszahlen zu konstatiren, und auch die ersten Beobachtungswerte einer neuen Reihe fallen, wie Dietl und Vintschgau bemerkten, nicht selten etwas höher aus, als die folgenden. Eine recht langsam sich vollziehende, aber zugleich sehr ausgiebige Verkürzung der Reaktionszeit durch die Uebung beobachtete Exner bei einem 76-jährigen, ungebildeten Greise. Bei demselben sank die Dauer der einfachen Reaktion in 11 Tagen von 0,9952″ auf 0,3576″ und betrug nach einem weitern halben Jahre nur noch 0,1866 Sekunden. Man dart wol vermuten, dass das vorgerückte Alter, sowie die mangelnde Bildung als die Ursache der hohen Anfangswerte und der langsamen Akkommodation des psychophysischen Mechanismus anzusprechen ist. Das Wesen dieser Akkommodation ist von den meisten Autoren, wie z. B. Kries und Auerbach und Wundt, als die Erlangung einer größern Fähigkeit, seine Aufmerksamkeit auf den erwarteten Reiz einzustellen, aufgefasst worden. Für diese Ansicht spricht die Abnahme der mittlern Schwankungen unter dem Einflusse der Uebung, sowie namentlich der von Kries und Auerbach nachgewiesene Umstand, dass die auf einem einzelnen Sinnesgebiete erreichte Uebung sich ohne Weiteres auch auf alle übrigen überträgt. Diese Erscheinung würde sich in der Tat kaum anders, als durch eine Einwirkung der Uebung auf die Spannung der Aufmerksamkeit erklären lassen, jenes Moment, welches ja allen Apperceptionsvorgängen im Bereiche der verschiedenen Sinne gemeinsam ist. Es darf indess nicht unerwähnt bleiben, dass Buccola, der das Wesen der Uebung sehr eingehend

bespricht, den Einfluss derselben nicht für alle Sinne gleich groß, sondern für den Hautsinn bedeutender fand, als für das Gesicht und das Gehör. Sollte sich diese Erfahrung bestätigen und also der Uebung außer ihrer Bedeutung für die Akkommodation der Aufmerksamkeit noch eine besondere Wirkung für die verschiedenen Sinnesgebiete zugeschrieben werden müssen, so wäre, wie auch Buccola andeutet, wol an eine engere associative Verknüpfung von Sinneseindrücken mit gewissen Bewegungsvorstellungen, sowie an ein Ausschleifen der centralen und peripheren Leitungsbahnen zu denken, Vorgänge, deren Maximaleffekt ja möglicherweise bei den einzelnen Sinnen verschieden rasch erreicht werden könnte.

Haben wir es in unsern bisherigen Betrachtungen mit einer Reihe von Momenten zu tun gehabt, deren Einfluss notwendig bei jedem Zeitmessungsversuche mehr oder weniger prägnant sich geltend machen und daher bei der Beurteilung jeder erhaltenen Beobachtungszahl Berücksichtigung finden muss, so bleibt uns jetzt noch eine Anzahl von Faktoren zu besprechen, die mehr zufällige Komplikationen des Experiments bilden und daher nur unter besondern Umständen auf die Ergebnisse desselben modificirend einwirken. Dahin gehören zunächst die verschiedenen Jahreszeiten. Entgegengesetzt dem beschleunigenden Einflusse, den die Erwärmung auf die Geschwindigkeit der peripheren Nervenleitung ausübt, fanden Dietl und Vintschgau die Reaktionszeit in den Wintermonaten kürzer, im Sommer dagegen, namentlich bei schwülem Wetter, nicht unbeträchtlich verlängert, z. B. bei Dietl bis auf 0,193″ gegenüber dem Normalmittel von 0,1371″. Diese Erfahrung stimmt mit dem bekannten subjektiven Gefühle langsamern Ablaufs der geistigen Tätigkeit bei großer Hitze gut überein. Von entschiedenem Einflusse auf die Reaktionszeit sind ferner allerlei körperliche Zustände, Affekte u. dergl. Obersteiner beobachtete bei einer Dame eine Steigerung der Versuchszahlen von 0,134″ auf 0,175″, als sich bei derselben Kopfschmerzen eingestellt hatten. Dietl und Vintschgau fanden, dass depressive Affekte im Stande sind, die Reaktionszeit auf Stunden und Tage hinaus zu verlängern. Dieselbe betrug z. B. nach einer voraufgegangenen Verstimmung bei Ersterm 0,1533″ gegenüber dem Normalmittel von 0,1371″, bei Letzterm dagegen 0,1729″, während sie sich unter normalen Verhältnissen auf 0,1532″ hatte berechnen lassen. Obersteiner und Buccola sind geneigt, die hier besprochenen Verzögerungen durch eine Ablenkung der Aufmerksamkeit zu erklären, ähnlich jenen, die wir als die Folgen störender Nebenreize kennen gelernt haben. Mit dieser Auffassung, die sonst sehr nahe liegt, stimmt nur die von Dietl und Vintschgau urgirte Beobachtung nicht überein, dass die mittlern Schwankungen hier die gewöhnlichen Grenzen nicht zu überschreiten pflegen. Es hat somit den Anschein, dass wir es mit einem konstanter wirkenden verzögernden Faktor zu tun haben, als es die einfache Zer-

streuung ist. Nach den klinischen Erfahrungen, welche man bisweilen bei Melancholischen macht, die ganz gut auffassen, aber äußerst langsam reagiren, könnte man geneigt sein, hier an eine Verlangsamung der Reizübertragung von den sensorischen auf die motorischen Centren, mithin an eine Verlängerung der Willenszeit zu denken, die psychologisch etwa auf eine Erschwerung der aktiven Apperception, hier speciell derjenigen von Bewegungsvorstellungen zurückzuführen wäre.

Im entgegengesetzten Sinne, als die bisher aufgeführten Momente, wirken leichte geistige und körperliche Anstrengungen. Dieselben scheinen, wie Dietl und Vintschgau und ebenso Buccola ausführen, einen vorübergehenden psychischen, vielleicht auch vasomotorischen Erregungszustand in ihrem Gefolge zu haben, der dann den Ablauf des Reaktionsvorgangs erleichtert und beschleunigt. Dabei pflegten indess auffälliger Weise die mittlern Schwankungen zu wachsen. Wir haben hier endlich noch der Versuche zu gedenken, die von Exner, sowie von Dietl und Vintschgau zur Eruirung der Einwirkung medikamentöser Stoffe auf die Reaktionszeit angestellt worden sind. Hinsichtlich des Thees, wie des Morphiums kam der erstgenannte Forscher zu keinem verwertbaren Resultate, dagegen sah er nach rascher Einverleibung von zwei Flaschen Hochheimer die Reaktionszeit von 0,1904" bis auf 0,2969" steigen, obgleich der Beobachter sehr rasch zu reagiren glaubte und die einzelnen Signale sehr heftig gab. Das gleiche Ergebniss erhielten Dietl und Vintschgau bei ihren sorgfältig durchgeführten Untersuchungen, wenn rasch größere Quantitäten Alkohol eingeführt wurden. Dagegen stellte sich, wenigstens für den von ihnen fast ausschließlich in Anwendung gezogenen Champagner, beim Genusse geringerer Mengen eine vorübergehende Verkürzung der Reaktionszeit heraus, die bei länger fortgesetztem langsamem Trinken eine gewisse Zeit anhielt. Eine sehr auffallende und länger andauernde Beschleunigung des Reaktionsvorgangs konnte dagegen etwa 20—25 Minuten nach dem Genusse zweier Tassen guten starken Kaffees nachgewiesen werden; zugleich waren die Schwankungen zwischen den einzelnen Versuchszahlen bedeutend verringert. Ganz entgegengesetzt wirkte das Morphium. Infolge der subkutanen Injektion von 0,03 gr. dieses Mittels wurde nämlich die Reaktion sofort langsamer und unregelmäßiger, um allerdings ziemlich bald wieder auf die Norm zurückzukehren. Wie man leicht sieht, sind alle diese Ergebnisse nur eine ziffermäßige Bestätigung dessen, was die Selbstbeobachtung über den Einfluss der aufgeführten Stoffe auf den Ablauf der psychischen Processe täglich lehrt. Trotzdem müssen wir es uns bei der Dunkelheit des Gebiets vor der Hand noch versagen, auf den Versuch einer ausgiebigern Verwertung der gefundenen Tatsachen für die theoretische Durchdringung der psychophysischen Vorgänge des Nähern einzugehen.

Werfen wir einen kurzen Blick zurück auf die ganze Reihe der von uns als „aktuelle psychophysische Disposition“ zusammengefassten Momente, so können wir als ein gemeinsames Kriterium derselben den Umstand bezeichnen, dass sie alle mehr oder weniger rasch vorübergehende Zustandsveränderungen im Beobachter hervorrufen, infolge deren sich Differenzen zwischen den zu verschiedenen Zeiten bei demselben erhaltenen Versuchszahlen herausstellen. Auf einem ganz andern Gebiete liegt die Frage, ob nicht auch konstante Unterschiede zwischen verschiedenen Personen bestehen. Diese Frage, deren Lösung ja in dem ursprünglichen Probleme der persönlichen Gleichung angestrebt wurde, ist nun in der Tat von den Untersuchern übereinstimmend bejaht worden. Schwieriger ist es allerdings, zu sagen, auf welchen psychophysischen Eigentümlichkeiten der einzelnen Individuen jene Unterschiede beruhen und welche Bedeutung ihnen demnach für die psychologische Diagnostik zukomme. Wundt ist nicht geneigt, die beobachteten Differenzen als prinzipielle aufzufassen, sondern spricht die Ansicht aus, dass dieselben einmal in der sehr verschiedenen Uebung, wie sie durch die habituelle Methode der Beobachtung erworben wird, dann aber in dem individuell verschiedenen Grade gewohnheitsmäßiger Spannung der Aufmerksamkeit ihren Grund haben dürften. Er stützt sich dabei unter Anderm auf die von ihm gemachte Beobachtung, dass sich bei den höchsten Graden von willkürlicher Akkommodation der Aufmerksamkeit die Reaktionszeiten derjenigen Individuen am meisten verkürzten, die unter normalen Spannungsverhältnissen die größten Zahlen ergeben hatten. Ganz analog fanden Vintschgau und Hönigschmied, dass auch mit wachsender Intensität des Reizes die Unterschiede zwischen verschiedenen Personen sich verringerten. Trotzdem mithin sicherlich bei der Analyse der individuellen Differenzen in erster Linie die von Wundt bezeichneten Momente in Rechnung gezogen werden müssen, so fehlt es auf der andern Seite doch auch nicht an Anhaltspunkten, welche sich für die Annahme einer restirenden individuellen Disposition verwerten lassen. So gibt Buccola an, mehrfach auffallende Inkongruenz der Verschiedenheiten zwischen den Reaktionswerten zweier Beobachter auf den einzelnen Sinnesgebieten gefunden zu haben. Während z. B. die durch lange gemeinsame Erfahrung festgestellten Reaktionszeiten zwischen ihm und einem seiner Freunde in Bezug auf Haut- und Gehörsreize fast genau übereinstimmten, zeigte sich eine ausgesprochene Differenz derselben bei der Anwendung von Lichtreizen. Dergleichen Erfahrungen würden, wenn sie sich auch ferner bewähren, wol kaum anders als durch die Annahme organisch bedingter funktioneller Differenzen zu erklären sein. Ebenso begegnet man auch bei dem Studium Geisteskranker Erscheinungen, welche entschieden auf die Hypothese einer direkten Beschleunigung resp.

Verlangsamung der psychophysischen Processe hinweisen. Indess, selbst abgesehen davon, ist ja ohnedies, wie auch Wundt bemerkt, schon der Unterschied in der gewohnheitsmäßigen Anspannung der Aufmerksamkeit von ganz entschiedener praktisch-psychologischer Bedeutung. Wir wollen uns daher damit begnügen, einstweilen die bisher konstatirten individuellen Differenzen aufzuzählen und es spätern Untersuchern anheimgeben, dieselben auf ihren wahren psychologischen Wert zu reduciren.

Was zunächst den Einfluss des Alters anbetrifft, so hat Herzen[1]) gefunden, dass Kinder und alte Leute langsamer reagiren, als die rüstigen Lebensalter. Auch Obersteiner gibt an, dass infolge trägern Funktionirens der Nervenmasse bei ältern Individuen die Reaktionszeit sich verlängere, während Exner aus seinen Beobachtungen in dieser Richtung keinen bestimmten Schluss zieht. Buccola erhielt bei einem 6jährigen, lebhaften und intelligenten Knaben als Mittelzahl 0,376" mit Schwankungen von 0,269—0,457". Hinsichtlich des Geschlechts scheinen bisher keine Differenzen konstatirt worden zu sein, doch meint Obersteiner, dass die Männer eine größere Gleichmäßigkeit in den Reaktionen zeigen. Auch über Racenverschiedenheiten ist noch nichts Näheres bekannt; nur fand Herzen bei japanesischen Taschenspielern, von denen er wegen ihrer manuellen Gewandtheit sehr geringe Werte erwartete, im Allgemeinen größere Zahlen, als bei Europäern. Dagegen scheint der Bildungsgrad und auch die specielle Schulung des Geistes für die Länge der Reaktionszeit von entschiedener Bedeutung zu sein. Schon Exner sprach die Ansicht aus, dass Individuen, die gewohnt sind, ihre Aufmerksamkeit zu koncentriren, rascher reagiren, als solche, die ihre Vorstellungen ungehemmt ablaufen zu lassen pflegen. Obersteiner führt an, dass Ungebildete im Allgemeinen eine längere Reaktionsdauer zeigten, als Gebildete, und Buccola betont, dass er diese Angabe aus eigener Erfahrung bestätigen könne. Gerade dieser letztere Punkt dürfte allerdings durchaus auf Rechnung der Gewohnheit und Uebung zu schreiben sein.

Wir kommen nun endlich zum Schlusse noch zur Betrachtung der Geisteskrankheiten, die hinsichtlich der Reaktionsdauer eine ganz besondere Stellung einnehmen. Hier finden sich einmal zerstreuende Momente in Form von Sinnestäuschungen und Wahnideen, ferner mächtige Affekte verschiedener Art und endlich auch greifbare pathologische Veränderungen, von denen man eine modificirende Einwirkung auf die Länge der Reaktionszeit erwarten darf. Leider ist das

1) Da mir die Originalarbeit (Il tempo fisiologico in rapporto all' età. Archivio per l'antropologia e la psicologia comparata. Vol. IX, fasc. 3) nicht zugänglich ist, so citire ich nach Buccola, Sulla misura del tempo etc. p. 33 f.

bisher über diesen Punkt vorliegende Beobachtungsmaterial noch äußerst spärlich. Obersteiner war der erste, der 1874 einige Versuchsreihen an derartigen Kranken mitteilte; seither hat aber nur mehr Buccola eine Anzahl von Untersuchungen ausgeführt, und in dem zweiten Teile der oben citirten Arbeit unter dem Titel: Il periodo fisiologico di reazione negli alienati (Rivista sperimentale di freniatria e di medicina legale, anno VII, 1881, f. III, 17 Seiten) zusammmengestellt. Am wenigsten ist bisher über die akuten affektiven Formen geistiger Störung, also die Melancholie und die Manie bekannt geworden. Obersteiner fand bei einem Melancholiker als Mittelzahl 0,151—0,194" und Buccola gibt für solche Kranke eine 2—3fache Erhöhung der Reaktionszeit bei starkem Schwanken der Einzelwerte an. Beide Forscher beziehen diese Erscheinung auf eine Abstraktion der Aufmerksamkeit durch den melancholischen Affekt. Buccola machte dabei speziell die Beobachtung, dass die erhaltenen Werte sich der Norm näherten, wenn es gelang, die Gedanken des Patienten von seiner krankhaften Verstimmung abzuziehen. Wie schon oben angedeutet, lassen sich diese Beobachtungen im Zusammenhalte mit den sonstigen klinischen Erfahrungen vielleicht am besten unter dem gemeinsamen Gesichtspunkte einer Erschwerung der aktiven Apperception auffassen, die nach der einen Seite hin die Schwierigkeit einer akkommodativen Anspannung der Aufmerksamkeit, nach der andern Seite hin aber die Verlangsamung der Apperception von Bewegungsvorstellungen bedeuten würde. Bei einem wahnsinnigen Hallucinanten ergab sich nach Obersteiner als Mittelwert 0,199" in zwei Fällen von partieller Verrücktheit, einem frischern und einem ältern 0,222" resp. 0,348" und endlich bei einem Reconvalescenten von Wahnsinn normale Reaktionsdauer. Jene Verzögerungen sucht sich Obersteiner durch die Analogie der störenden Nebengeräusche zu erklären, indem er annimmt, dass namentlich durch Sinnestäuschungen die Aufmerksamkeit in ähnlicher Weise abgelenkt werde, wie er das z. B. durch ein leises Gespräch hatte konstatiren können. Dagegen ist jedoch vielleicht geltend zu machen, dass bei Hallucinanten die Sinnestäuschungen meist gerade dann zu pausiren pflegen, wenn ihre Aufmerksamkeit durch andere Sinneseindrücke in Anspruch genommen wird. Bei der Dementia paralytica, die gerade wegen der Mannichfaltigkeit ihres Verlaufes, wegen der raschen Entwicklung sehr hochgradiger Störungen und wegen ihrer relativ bekannten pathologisch-anatomischen Grundlagen interessante Aufschlüsse zu liefern verspricht, sind erst dreimal überhaupt Messungen der Reaktionszeit angestellt worden. In einem, den frühern Stadien der Krankheit angehörigen Falle, erhielt Obersteiner als Mittel 0,281", während ein anderer, schon weiter vorgeschrittener Patient Zahlen von 0,224—0,755" ergab, verschiedene Male aber überhaupt gar nicht reagirte. Ueber einen, wie es scheint, noch nicht sehr weit verblödeten Para-

lytiker berichtet ferner Buccola[1]). Er beobachtete bei ihm folgende Reaktionszeiten:

Gehörsreiz	Gesichtsreiz	Tastreiz	Starker elektrischer Reiz	Schwacher Reiz
0,189	0,228	0,311	0,226	0,281

Zugleich machten sich sehr beträchtliche Schwankungen zwischen den Einzelwerten bemerkbar, jedoch so, dass auch die Minima fast immer noch über den an normalen Individuen gefundenen Mittelzahlen lagen. Ganz besonders gilt dies von den Reaktionen Seitens des Hautsinns, für deren Länge jedoch zweifellos die so häufigen Veränderungen im Rückenmark, sowie die regelmäßige kutane Anästhesie von der größten Bedeutung sind[2]). Natürlich verbieten sich weitere Schlüsse aus den wenigen vorliegenden Versuchsresultaten von selbst. Am ausgedehntesten ist bisher das Material über die Zustände des sekundären Schwachsinns, des Blödsinns und der Idiotie, Alles mit großer Mühe und unter Ueberwindung vielfacher Schwierigkeiten von Buccola zusammengetragen. Ueber seine Befunde bei den verschiedenen Formen des sekundären Schwachsinns gibt die folgende Tabelle Aufschluss:

	Mittel	Minimum	Differenz zwischen Minimum u. Maximum
1. Ziemlich geordneter Pat., sonderbare fixe Ideen, vagen Verfolgungswahn	0,159	0,114	0,204
2. Ruhiger Schwachsinn nach Manie	0,211	0,135	0,261
3. Ruhiger sekundärer Schwachsinn	0,240	0,162	0,264
4. Agitirter Schwachsinn, Gehörshallucin., Verfolgungswahn	0,389	0,193	0,694
5. Aufgeregter, verwirrter Schwachsinn nach wiederholter Manie	0,506	0,339	0,756
6. Tiefer Schwachsinn nach hallucinatorischer Aufregung	0,506	0,274	1,416

Man bemerkt leicht, dass die Mittel, die Größe der Schwankungen und im Allgemeinen auch die der Minima mit dem fortschreitenden geistigen Ruine zunehmen. Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf Gehörsreize. Ganz analog gestalteten sich die Resultate der von Buccola an 8 Blödsinnigen und Idioten vorgenommenen Untersuchungen. Die Mittel bewegten sich hier zwischen 0,282″ und 0,672″, die Mi-

1) Die auf diesen Fall bezüglichen Daten hat der Autor außer in der oben citirten Arbeit auch in einem kleinen Artikel: Sul tempo di reazione in un caso di demenza paralitica. Archivio di psichiatria, scienze penali ed antropologia criminale, Vol. II, f. II, 4 Seiten zusammengestellt.

2) Auch sonst werden bei Nerven- und namentlich Rückenmarkskranken häufiger sehr verlängerte Reaktionszeiten beobachtet. Da dieselben jedoch meist keinerlei psychologisches Interesse bieten, so dürfen wir wol hier über diesen Punkt hinweggehen.

nima zwischen 0,165″ und 0,376″, während die Differenz zwischen Maximum und Minimum von 0,277″ bis zu 1,320″ schwankte. Trotzdem ließ sich auch hier noch sehr deutlich die Abhängigkeit der Reaktionsdauer wie der Schwankungen von der Intensität des Reizes im Einzelnen nachweisen.

Wir werden wol kaum umhin können, als die Grundursache der in den vorstehenden Zahlen sich ausprägenden Erscheinungen tiefere organische Veränderungen zu betrachten, seien dieselben nun anatomische oder nur funktionelle. Sind doch jene Werte nur ein summarischer Ausdruck für den Komplex krankhafter Störungen, welche die klinische Beobachtung uns schon längst symptomatisch hat erkennen lassen. Die Langsamkeit der Auffassung, die Unfähigkeit zu energischer Anspannung der Aufmerksamkeit, die Trägheit und Einförmigkeit der associativen Vorgänge und die Schwerfälligkeit des Willensentschlusses — alle diese einzelnen psychologischen Momente sind es, deren Einfluss sich in den aufgeführten Untersuchungsergebnissen ziffermäßig registrirt. Auf eine eingehendere Analyse derselben werden wir freilich bei der großen Komplicirtheit dieser Verhältnisse für jetzt verzichten müssen; dagegen wird es eine der nächsten Aufgaben der experimentellen Psychopathologie sein, durch Auswahl passender Objekte und geeigneter Versuchsanordnungen an der Hand der klinischen Erfahrung die Wirksamkeit aller jener Faktoren isolirt zu studiren und somit einen tiefern Einblick in die verwickelten Störungen des psychopathischen Organismus zu ermöglichen.

(Schluss folgt.)

Fr. Krasan, Bericht in Betreff neuer Untersuchungen über die Entwicklung und den Ursprung der niedrigsten Organismen.

Verhandl. d. zool. bot. Ges. Wien. 1880. 62 S. mit 1 Taf.

Der Verf. setzt in der Einleitung die Gründe aus einander, welche die Unzulänglichkeit der Pasteur'schen Versuche über den Ursprung der niedrigsten Organismen dartun sollen. Er bezeichnet die Anwendung des Phosphorsalzes, da es Zuckerlösungen in Gärungen versetzt, ohne selbst organische Keime zu enthalten, derzeit als das vorteilhafteste Mittel, um über die Provenienz gewisser Bakterien und Monaden einen Aufschluss zu geben. Schon der protoplasmatische Inhalt der Pflanzensamen ordnet sich, im Wasser fein verteilt, in Berührung mit der Luft unter Umständen nach wenigen Minuten zu bakterienähnlichen Körperchen (Bakteridien); ferner konstatirt der Verf., dass der Niederschlag, den eine mit Phosphorsalz versetzte Lösung von kohlensaurem oder schwefelsaurem Kalk bildet, in einer Zuckerlösung allmählich organisirte Natur annimmt. In einem weitern Abschnitt werden gewisse Bewegungserscheinungen der einfachsten Monaden und der Entwicklungsprocess der letztern eingehend erörtert und hiebei auch gewimperte Infusorien nebenbei berücksichtigt. In einem Schlusskapitel versucht der Verf. eine theoretische Erklärung der „Brown'schen Mole-

kularbewegung“ und anderer bei Monaden und Bakterien beobachteten Bewegungserscheinungen zu geben. Als Ziel und Zweck seiner Abhandlung erklärt er die Erfüllung des eingangs ausgesprochenen Wunsches den Freund der Naturforschung auf die Wege und Mittel aufmerksam zu machen, wie er auf Grund eigener Beobachtungen sich ein richtiges Urteil von dem gegenwärtigen Stande der Frage über die sogen. Ur- oder elternlose Zeugung bilden und einen Einblick in die Bildungsprocesse der niedrigsten Organismen verschaffen könnte.

Fr. Krasan (Graz).

A. Lang, Sur un mode particulier de copulation chez des vers marins dendrocèles.

Archives des Sciences phys. et nat. (Bibl. Univ.) t. VI. Nr. 9. 1881. S. 308.

A. Lang hat auf der schweizer Naturforscher-Versammlung der geologischen Section Bericht erstattet über Beobachtungen, welche er in Betreff der Fortpflanzung mariner Dendrocoelen in den Aquarien der Neapler zoologischen Station gemacht hat. Es war bereits durch Claparède bekannt geworden, dass bei der Gattung *Thysanozoon* zwei männliche Geschlechtsöffnungen und zwei Penis vorhanden sind, aber nur eine weibliche Geschlechtsöffnung. Diese Beobachtung ist durch Lang nicht nur bestätigt und auf andere Arten ausgedehnt worden, sondern derselbe hat Formen gefunden, die neben einer einzigen weiblichen Oeffnung 9 und gar 15 Penis besitzen. Dass diese zahlreichen Kopulationsorgane schwerlich bestimmt sein würden, in die eine Vagina eingeführt zu werden, lag nun nahe; die wahre Bedeutung dieser Einrichtung wurde indess erst durch die Beobachtung des Kopulationsvorgangs bei mehreren *Proceros*-Arten klargelegt. Dabei wird nämlich der Penis an einer beliebigen Stelle in den Körper eines andern Individuums eingestoßen, und durch die so entstehende — später vernarbende — Wunde fließt das Sperma in die den ganzen Körper durchziehenden Eileiter hinein. Bei einer Art erzeugt das männliche Organ keulenförmige, mit spitzen Enden versehene und aus einer strukturlosen Membran gebildete Spermatophoren, die einem andern Individuum durch den Penis an beliebigen Körperstellen angeheftet werden, worauf der Samen in gleicher Weise wie bei den andern Arten aus diesen Gebilden in die Oviducte überströmt. Die weibliche Oeffnung dient nur zum Austritt der Eier.

J. W. Spengel (Bremen).

G. Haller, Die Mundteile und systematische Stellung der Milben.

Zoolog. Anzeiger 25. Juli 1881.

Während bis jetzt alle Zoologen die Milben einstimmig als zu den Arachniden gehörige Tiere betrachteten, stellt H. auf Grund seiner ausgedehnten Untersuchungen über die Mundteile der Milben eine sehr abweichende Anschauung auf.

Außer den Mandibeln (Cheliceren) uud dem ersten Maxillenpaar, welches hauptsächlich als Träger der Maxillartaster (Pedipalpen) ausgebildet ist, findet Verf. noch ein zweites meist sehr rudimentäres Maxillenpaar. Auch die Unterlippe erweist sich als ein paariges, mit meist reducirten Tastern versehenes Organ. Es wären 3 Kieferpaare und eine paarige Unterlippe, also 4 Paar Mundgliedmaßen, während die echten Arachniden deren nur 2 besitzen.

Ferner sucht H. nachzuweisen, dass von den 4 Gangbeinpaaren der Milben

nur die 2 ersten thorakale Beine sind, während die 2 hintern eigentlich dem Abdomen gehören und stützt diese Anschauung auf die bei vielen Milben deutlich ausgeprägte Einschnürung des Leibes dicht hinter dem zweiten Beinpaar, welche Teilung zugleich in der Struktur des Darmkanals sich geltend macht.

Die Acarinen wären also nach H. als besondere Klasse von allen übrigen Arthropoden zu trennen und sollten wichtige Anknüpfungspunkte bieten für eine Verwandtschaft mit den Krustentieren. Unter den vielen von H. aufgezählten Aehnlichkeiten bleibt Referenten doch gänzlich unbegreiflich, wie man die sechsbeinige Milbenlarve mit dem ebenfalls sechsbeinigen Nauplius vergleichen mag: denn bekanntlich sind die drei Gliedmaßenpaare des Nauplius die drei vordersten des erwachsenen Krusters (die 2 Paar Antennen und die Mandibeln); die drei Paar Füße der Milbenlarve sind dagegen nach der gewöhnlichen Anschauung das 3., 4. und 5. Gliedmaßenpaar der erwachsenen Milbe und nach H. sogar das 5., 6. und 7.

C. Emery (Bologna).

Michel, Ueber Iris und Iritis. Histologischer Teil.

Archiv f. Ophthalmologie. Bd. XXVII. Abt. 2, 1881. S. 174—196. Taf. IV u. V).

An der Iris des Menschen unterscheidet der Verf. von vorn nach hinten fünf Schichten.

1. Das Endothelhäutchen oder die vordere Begrenzungsschicht. Die Zellenränder decken sich nicht dachziegelförmig.

2. Reticulirte Schicht. Sie besteht aus einem in mehrfachen Lagen übereinandergeschichteten Netz von Bindegewebszellen, wie das netzförmige Bindegewebe der Lymphfollikel. Die Zellen sind spindelförmig oder sternförmig, kernhaltig, in den Maschen liegen hier und da einzelne Lymphkörperchen oder Nester von solchen.

3. Gefäßschicht. Die Verhältnisse derselben sind bekannt; in der Gegend des Sphincter sind die zweite und dritte Schicht dünner.

4. Hintere Begrenzungsmembran oder M. dilatator iridis. Verf. scheint die muskulöse Natur dieser Schicht nicht anerkennen zu wollen, wenigstens werden die Unterschiede gegenüber dem M. sphincter scharf hervorgehoben. Die Spindelzellen des letztern sind schlanker, von wellenförmigem Verlauf, ihre Zellenkörper färben sich schwach mit Hämatoxylin (was übrigens diejenigen des M. dilatator ebenfalls tun — s. des Ref. Allg. Anatomie 1876 S. 151). Auch biegen nach dem Verf. keine Dilatatorfasern im Bündel des Sphincter um, sondern in die Spalten des letztern dringen nur bindegewebige Bestandteile ein.

5. Pigmentschicht. Sie soll nicht aus Pigmentzellen bestehen, sondern nur Kerne in regelmäßigen Abständen zeigen (Leichenerscheinung, Ref.; die Zellen sind beim frisch getöteten albinotischen Kaninchen leicht zu sehen).

In Betreff der Bemerkungen über die Iris einiger Säugetiere ist das Original zu vergleichen.

W. Krause (Göttingen).

Fano, Das Verhalten des Peptons u. Tryptons gegen Blut u. Lymphe.

Aus C. Ludwig's Laboratorium. Du Bois' Archiv 1881, S. 277.

Die Arbeit des Verf. schließt sich an die Untersuchungen von Schmidt-Mülheim und Hofmeister an, über welche Schmidt-Mülheim in dieser Zeitschrift Nr. 10 und 11 berichtet hat.

Zunächst wird von Fano bestätigt, dass das Blut seine Gerinnbarkeit verliert, wenn es nach Injektion von 0,3 g. Pepton pro Kilo Hund dem Einfluss der lebenden Gefäßwand entzogen wird. Das in den Gefäßen kreisende Blut verliert diese Eigenschaft schon nach drei Stunden. Da Blut, welches direkt aus der Ader in Peptonlösung fließt, wie normales Blut gerinnt, muss das Pepton im Blute, wenn es mit diesem im Organismus zusammen kommt, die Wirkung haben, das Fibrinferment in irgend einer Weise zu paralysiren. Hiermit stimmt überein, dass Peptonplasma mit trocknem Fibrinferment zerrieben nicht gerinnt. Es tritt aber auch im Peptonplasma Fibrinausscheidung ein, wenn dasselbe mit dem gleichen Volum Wasser oder mit Kohlensäure behandelt wird. Das ins Blut injicirte Pepton geht nicht in einen gerinnbaren Eiweißkörper über, sondern wird wahrscheinlich zum größten Teil durch den Harn ausgeschieden oder von den zelligen Elementen des Blutes gebunden [Hofmeister.].

Auch die Lymphe verliert nach Injektion von Pepton ins Blut die Fähigkeit zu gerinnen. Das Trypton (Pankreaspepton) verhindert, nach Kühne's Methode dargestellt, die Blutgerinnung nicht. Tryptonisirtes Blut widersteht sogar der Einwirkung des Magenpeptons. — Kaninchenblut gerinnt auch nach Peptoninjektion nicht.

Th. Weyl (Erlangen).

Ch. Richet, Quelques expériences sur l'action que l'électricité exerce sur les fermentations.

Richet füllte 30 g. frischer Milch in eine U Röhre und ließ vier und zwanzig Stunden hindurch sehr starke Induktionsströme (welche Eidechsen innerhalb einer Minute tödteten) hindurchgehen. Die gleiche Quantität Milch wurde in eine ähnliche Röhre gebracht und beide auf dem Dampfbad auf 35° C. erhalten, dann in beiden Fällen die Menge der gebildeten Milchsäure bestimmt. Unter der Annahme, dass die Menge der gebildeten Milchsäure genau die Tätigkeit der Fermentation anzeigt, ergab sich, dass die außerordentlich starke Elektrisirung des Milchferments weder die Entwicklung noch die chemische Tätigkeit dieses Ferments hindert.

Auch für andere Fermente hat Richet nachweisen können, dass starke elektrische Ströme die Fermentation absolut nicht zu stören vermögen: als er eine Harnstofflösung, der ein wenig Magenschleimhaut zugesetzt war, gären ließ, war nach Verlauf von vierundzwanzig Stunden in der nicht elektrisirten Röhre ebensoviel Ammoniak gebildet, wie in der elektrisirten. Man kann sogar das Experiment so anstellen, dass der Gegensatz zwischen den höhern Wesen und den mikroskopischen Fermenten klar zu Tage tritt. Setzt man 5 oder 6 Eidechsen in Wasser und elektrisirt sie stark, so sterben sie fast augenblicklich; lässt man aber den elektrischen Strom vierundzwanzig Stunden andauern, so entwickeln sich Bakterien, Vibrionen und alle andern Fäulnissorganismen. Ebenso gelingt das Experiment mit Fröschen, so dass man schließen muss, die für höhere Tiere, wie die Frösche, tötlichen elektrischen Ströme wirken auf das Leben der Mikroorganismen, insofern sie die Ursache der chemischen Erscheinungen der Gärung sind, nur ganz unmerklich ein.

Ch. Richet (Paris).

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die **„Redaction, Erlangen, physiologisches Institut“** zu richten.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen